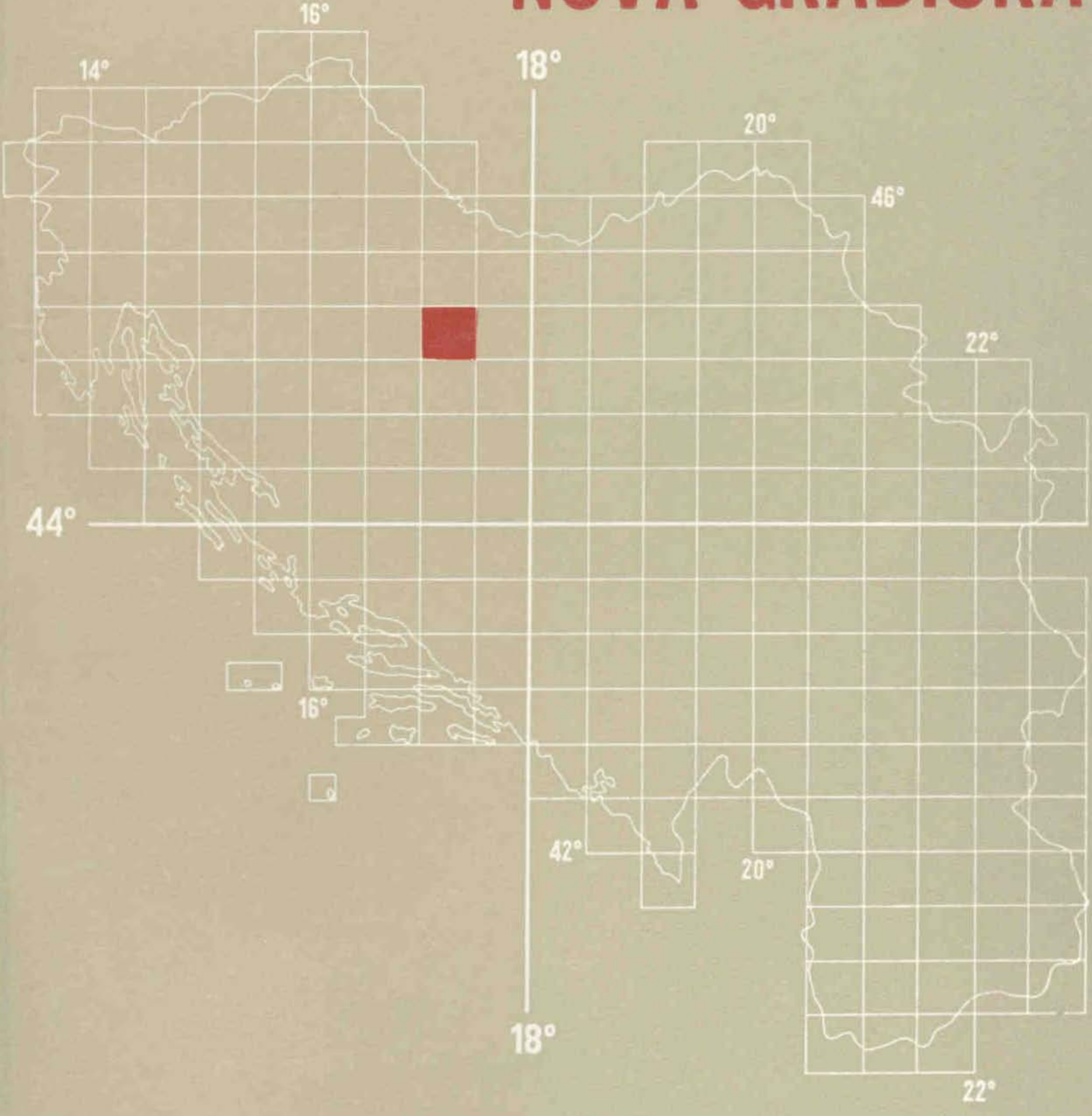
SOCIJALISTIČKA FEDERATIVNA
REPUBLIKA JUGOSLAVIJA

NARODNA OBRANA
SLUŽBENA TAJNA
POVJERLJIVO

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA
1:100 000

L 33–107
NOVA GRADIŠKA



SAVEZNI GEOLOŠKI ZAVOD
BEOGRAD

Socijalistička Federativna Republika Jugoslavija

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA
1 : 100 000

TUMAČ

za list

NOVA GRADIŠKA

L 33-107

Beograd
1984.

REDAKCIJSKI ODBOR

Dimitrijević Milorad

Dragan Dragić

Karamata Stevan

Petrović Budimir

Sikošek Boris

Sokač Branko

Šuvački Velimir

Veselinović Dobra

Izdaje Savezni geološki zavod

Naklada od 800 primjeraka kao sastavni dio lista karte s kojim se pakira u plastičnu futrolu

---

Tisak: NIGRO „Privredni pregled", Beograd, Maršala Birjuzova 3—5

TUMAČ I KARTU IZRADILI

GEOLOŠKI ZAVOD

ZAGREB

1983.

RO GEOINŽENJERING
OOUR INSTITUT ZA GEOLOGIJU

SARAJEVO

1983.

Autori karte: M. ŠPARICA, R. BUZALJKO, Č. JOVANOVIĆ

Suradnici: I. GRIMANI, K. ŠIKIĆ, J. CRNKO, O. BASCH, M. JURIŠA, A. ŠIMUNIĆ, M. PIKIJA, I. HEĆIMOVIĆ, Č. JOVANOVIĆ, B. CVETKOVIĆ, D. ŽIVANOVIĆ, S. ČAMPARA

Autori tumača: M. ŠPARICA, R. BUZALJKO

SADRŽAJ

UVOD 5
GEOGRAFSKI PREGLED 5
PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA 8
PRIKAZ OPĆE GRAĐE TERENA 10
OPIS KARTIRANIH JEDINICA 15
PSUNJSKI MAGMATSKO-METAMORFNI KOMPLEKS 15
Gnajsevi 15
Amfiboliti i amfibolski škriljavci 16
Granitoidi 17
JURA 17
Tektonizirani ofiolitski melanž 17
Dijabazi i gabri 17
KREDA 18
Gornja kreda 18
Gnajsevi i mikašisti 18
Feldspatsko-tinjčasti-kvarcni škriljavci 19
Kvarc-tinjčasti-kloritsko-karbonatni škriljavci, slejtovi 19
Argilošisti i metapješčenjaci 19
TERCIJAR 20
Kvarcporfirii granitporfiri 20
Donji i srednji eocen 20
Burdigal-helvet 21
Helvet 22
Torton 22
Donji sarmat-Volhyn 24
Panon 25
Pont 26
Donji pont 26
Gornji pont 26
Srednji i gornji pliocen 27
Pliopleistocen 28
KVARTAR 28
Pleistocen 29
Holocen 32
TEKTONIKA 35
PREGLED MINERALNIH SIROVINA 43
POVIJEST STVARANJA TERENA 46
LITERATURA 48

UVOD

Izrada Osnovne geološke karte lista Nova Gradiška izvršena je u periodu od 1969. do 1977. godine na topografskim RH osnovama 1 : 25 000.

Radove su izveli članovi Geološkog zavoda iz Zagreba za dio lista sjeverno od Save i članovi Instituta za geologiju — Sarajevo za područje lista južno od Save. Na kartiranju hrvatskog dijela lista (koje je izvršeno u periodu od 1974. do 1977. god.), samo su M. Šparica i I. Grimani bili angažirani od početka radova, a s prekidima i različitim doprinosom i slijedeći geolozi: K. Šikić, J. Crnko, O. Basch, M. Juriša, A. Šimunić, M. Pikija i I. Hećimović. Područje lista južno od Save kartirano je u dva navrata. Predkvartarni tereni obrađivani su 1969. godine u okviru regiona „Motajica—Prosara". Ove radove su izveli Č. Jovanović, B. Cvetković i D. Živanović. Izradu geološke karte područja pokrivenih kvartarnim naslagama izvršili su 1975. god. R. Buzaljko i S. Čampara.

Makropaleontološke analize prikupljenih uzoraka iz neogenskih naslaga područja sjeverno od Save izvršili su O. Basch, K. Šikić i M. Šparica, dok je mikropaleontološke analize ovih sedimenata izvršila L. Šikić. Makrofosile kvartara obradili su A. Šimunić i I. Galović, a palinološke analize izradila je B. Jović.

Petrografsko-sedimentološke karakteristike stijena analizirali su i interpretirali Z. Magdalenić i M. Vragović, a mikroskopske analize rudnih minerala u stijenama iz područja Psunja izvršio je B. Šinkovec. Kvantitativno određivanje plagioklasa, kvantitativna mjerenja fero-magnezijskih minerala i integracijske analize izvršio je J. Tišljar.

Analizu makrofosila i mikrofosila eocenskih i miocenskih naslaga područja južno od Save izvršila je M. Maglov, a kvartarnih naslaga B. Stojčić. Analize konodonti izvršila je M. Jelinić, a palinološke analize O. Jovanović i N. Pantić.

DTA, TGA i rentgen analize izvršili su D. Vujnović, S. Janjić i D. Bidgin, a kemijske analize V. Babić.

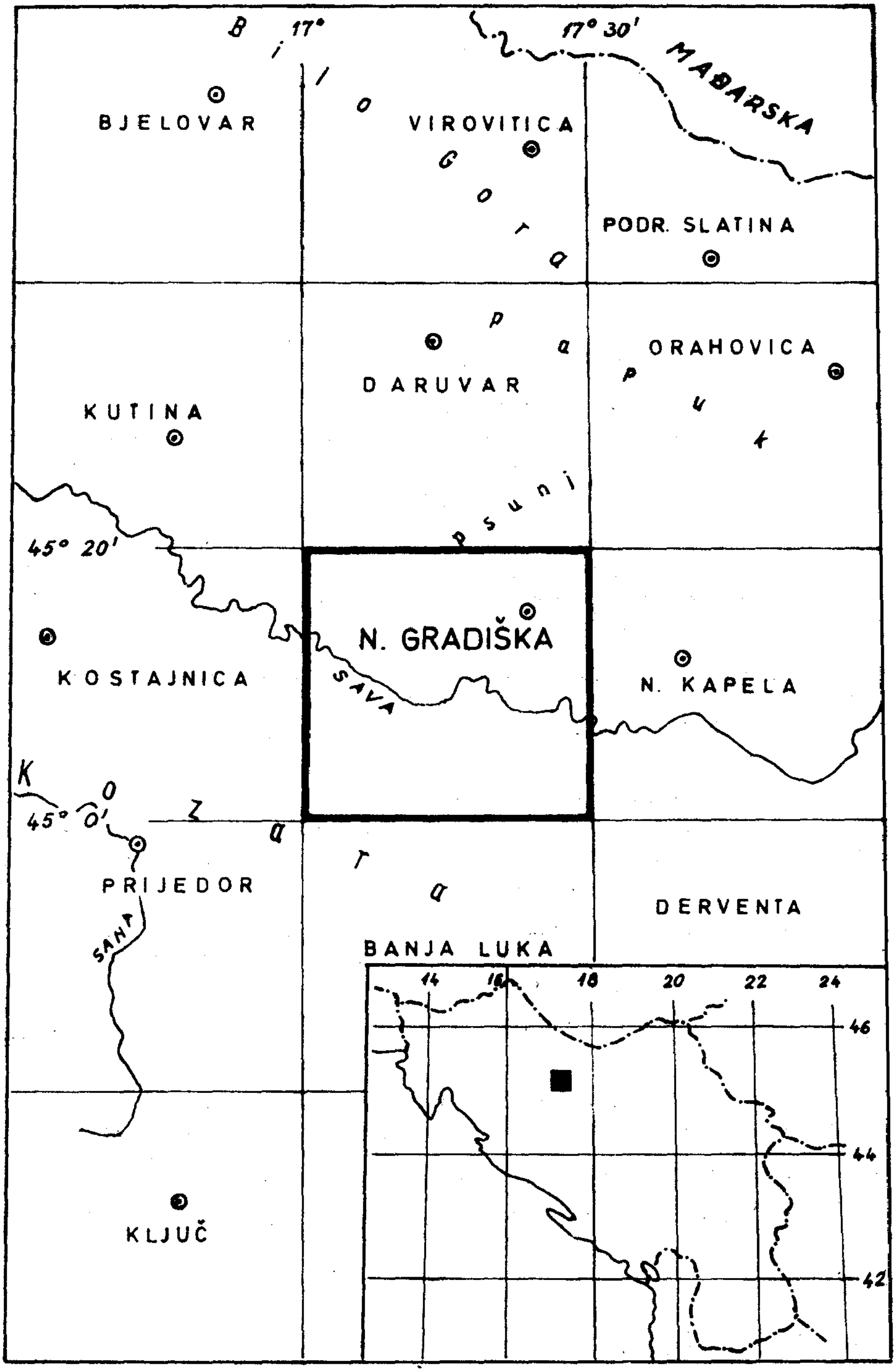
Istražno bušenje na području južno od Save izvodili su: RO „Geosonda" — Beograd (1969) i RO „Geoinženjering" — OOUR Konsolodacija i Građevinarstvo — Sarajevo (1975).

Ujednačavanje i sažimanje podataka prikazanih u tumači izvršio je M. Šparica.

Tumač je redigirao B. Sikošek, a stručno-tehničku redakciju karte izvršio je B. Petrović.

GEOGRAFSKI PREGLED

List Nova Gradiška se nalazi 17°00′ i 17°30′ istočne geografske dužine i 45°00′ i 45°20′ sjeverne geografske širine po Greenwichu s površinom od oko 1465 km^2. Dio lista sjeverno od Save ima oko 750 km^2, dok dio lista južno od Save zauzima površinu od 715 km^2.



Sl. 1. Geografski položaj lista Nova Gradiška. Geographical position of the sheet of Nova Gradiška. Географическое положение листа Нова Градишка.

Na području lista Nova Gradiška mogu se razlikovati tri osnovna oblika reljefa i to: planinski, brdoviti, te brežuljasti i ravničarski.

Planinski predjeli Psunja, Kozare i Prosare obuhvaćeni su listom samo djelomično. Izgrađeni su pretežno od metamorfnih stijena paleozoika i mezozoika i manje od eruptivnih i sedimentnih stijena mezozoika i starijeg tercijara. Odlikuju se istaknutim grebenima koji se strmo spuštaju i oštro urezanim dolinama To osobito vrijedi za južne padine Psunja, koje su samo manjim dijelom obuhvaćene listom. Prijelaz prema nižim predjelima, je označen strmim, oštro odrezanim padinama s visinskim razlikama od 250—600 m.

Jugozapadni dio lista zauzima dio bila i sjeveroistočne padine planine Kozare s nadmorskim visinama od 300—600 m. Kozara spada u red srednjevisokih bosanskih planina s izduženim bilom i kratkim vodenim tokovima. Sjeverne padine Kozare se spuštaju dijelom strmo, a dijelom blago prema dolini Jablanice, koja čini prirodnu granicu između Kozare i Prosare.

Prosara je niska planina s najvišim vrhom (na području lista) Vrištin (336 m). Greben ove planine se pruža u smjeru istok—zapad, a na listu se nalaze njegovi istočni i središnji dijelovi.

Brdoviti pojas obuhvaća blago zatalasano područje između planina Kozare i Prosare. Ovaj orografski pojas s nadmorskim visinama od 100—350 m odlikuje se blažim formama hrptova i dugačkim potočnim dolinama i predstavlja prijelazno područje između planinskih predjela i ravnica Posavine i Lijevča polja. Izgrađen je pretežno od stijena neogenske starosti.

Najveće površine na listu Nova Gradiška se nalaze na brežuljkasto-ravničarskim predjelima Posavine i depresije Lijevča polja. Ova depresija se prostire istočno od Kozare i Prosare, kao i Podkozarje, a listom su obuhvaćeni samo njeni središnji i sjeverni dijelovi. Na sjever dopire do Save, na istok do planine Motajice. Ovu depresiju izgrađuje prva i druga riječna terasa Vrbasa, kao i aluvijalno-poplavni nanosi Save.

Područje Posavine je prostrano ravničarsko područje uz rijeku Savu, s nadmorskim visinama od 90—100 m. Izgrađeno je od debelih naslaga kvartara, koje prekrivaju starije sedimente.

Hidrografska mreža je na listu Nova Gradiška dobro razvijena. Pored velikih rijeka, Save i Vrbasa, postoji čitav niz manjih rijeka i potoka. Ova mreža je naročito dobro razvijena u području Kozare i Prosare, gdje vode potoka prikuplja rijeka Jablanica, desna pritoka Save i planinskog područja Psunja, gdje potočne vode prikupljaju male rijeke Sloboština i Šumetlica i odvode u Savu.

Nizinski dio lista (Posavina) je većim dijelom pokriven šumom i livadama, koje se mogu koristiti samo u sušnom periodu (Mokro polje, Mramorsko polje i dr.). Brdoviti i planinski dio lista je uglavnom pokriven šumom, osim na obroncima koji su pokriveni agrokulturama.

Značajnije komunikacije su željeznička pruga Zagreb—Beograd, nadalje cesta prvog reda Zagreb—Beograd (paralelan staroj, također asfaltiranoj cesti), te asfaltirane ceste Okučani—Daruvar, Okučani—Bos. Gradiška—Banja Luka, Bos. Gradiška—Bos. Dubica, Bos Gradiška—Podgradci—Prijedor—Nova Topola—Srbac, Nova Gradiška—Slavonska Požega i dr. Brojna naselja su povezana uglavnom mrežom loših puteva. Od komunikacija potrebno je spomenuti rijeku Savu, koja je plovna za manje brodove.

Privredni i politički centar šire regije je Nova Gradiška na hrvatskom i Bosanska Gradiška na bosanskom dijelu lista. Nešto veća naselja, koja su razvijena uz komunikacije su: Okučani, Stara Gradiška, Nova Topola i dr.

PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Postoji relativno veliki broj objavljenih radova o geologiji ovog područja. Razlog tome je zanimljiva geološka problematika, a također i rudarsko značenje ovog područja.

Prve geološke obavijesti o geologiji područja sjeverno od Save potječu od Stur-a (1861, 1862), koji opisuje granite Psunja i Papuka kao jezgre ovih planina. Razmatrajući međusobne odnose naslaga neogena, navodi da ispod litavca slijede badenske gline (kod Benkovca), a lapore u izmjeni s pješčenjacima u potoku sjeverno od Rajića, na temelju nalaza insekata na slojnim plohama, uspoređuje s donjosarmatskim slojevima u Radoboju.

Paul (1870) opisuje naslage pliocena, a kasnije (1872) i naslage neogena zapadne Slavonije uspoređujući ih s istovrsnim naslagama Bečke kotline. Kompleks naslaga iznad bijelih lapora dijeli na dva nivoa: donji (stariji) — kongerijski slojevi i gornji (mlađi) — paludinske naslage.

Pliocen Slavonije detaljno je razrađen u monografiji Neumayr-a i Paul-a (1875). Načinili su podjelu paludinskih slojeva, koju baziraju na razvojnom nizu roda *Viviparus*. Autori spominju nekoliko nalazišta makrofaune u području između Novske i Rajića.

Prve geološke podatke iz područja južno od Save potječu od Pilara (1882), koji u svojim zapažanjima o geologiji zapadne Bosne spominje „lajtovačke" vapnence između Prosare i Kozare.

Značajan doprinos poznavanju eruptivnih i metamorfnih stijena Psunja i Papuka, daje Kišpatić (1891, 1892), opisujući granite, te brojne varijetete metamorfnih stijena.

Brusina (1897, 1902) spominje mnogo fosilnih vrsta u području Novske, Kovačevca, Nove Gradiške i Cernika, ali bez stratigrafskih podataka.

Geološku kartu Prosare mjerila 1 : 75 000 objavio je Turina (1912).

Ovo područje je prikazano i na geološkoj karti „Bosanska Gradiška—Orahova" mjerila 1 : 75 000 čiji je autor Katzer (1912). Isti autor (1921) je na preglednoj geološkoj karti BiH list „Banja Luka" — III šestina, u mjerilu 1 : 200 000 izdvojio marinski miocen u području između Kozare i Prosare, označivši ga kao „konglomerati, pješčenjaci i pjeskoviti lapori, pretežno donji mediteran". U geologiji Bosne i Hercegovine (poglavlje — paleozoik), Katzer (1926) pripisuje škriljavcima Motajice i Prosare, azojsku starost.

Autor prvih detaljnih geoloških karata za područje lista sjeverno od Save je Koch (1935). To su geološke karte listova Pakrac—Jasenovac i Slavonska Požega—Nova Gradiška u mjerilu 1 : 75 000. Na njima se jasno ističe pojas neogenskih sedimenata, koji naliježu na kristalinske stijene Psunja. Unutar neogena nije izvršio detaljniju podjelu. Izdvojeni su: miocen, pont i levant. Ovim geološkim kartama prethodilo je niz značajnih i sadržajnih radova Koch (1917, 1919, 1924, 1934), u kojima autor obuhvaća široko područje, dajući doprinos boljem poznavanju sedimentnih, magmatskih i metamorfnih stijena, tektonskih elemenata šireg značaja i vrijedne podatke o značajnim rudnim i geološkim pojavama.

U stratigrafskom pregledu BiH, Milojković (1929), načelno spominje prisustvo marinskog miocena na sjeveroistočnim padinama Prosare.

Stratigrafske odnose naslaga u području Novska- Nova Gradiška prikazuje Takšić (1953). Uspoređuje sastav i faunističke značajke ovog i širih prostora (sjeverna Hrvatska, zapadna Srbija, Srijem i Banat). Kasniji radovi (Takšić, 1970) preglednog su karaktera.

U novije vrijeme inteziviraju se radovi u cilju upoznavanja geološke građe istraživanog prostora. Najveći doprinos u tom smislu dala su istraživanja na ugljikovodike. Tako Filjak (1952, 1953) na geološkim kartama Kozarice—Kričke—Novska i Rajić—Okučani Lipik (u mjerilu 1 : 25 000) relativno točno izdvaja pojedine litostratigrafske članove neogenskog kompleksa stijena. U zaključcima tumača ovih karata autor se više koncentrira na moguće naftno-geološko značenje rezultata istraživanja. Detaljnije radove za potrebe naftno-geoloških istraživanja u području Nove Gradiške, Mašića i Rešetara izvode Jagačić (1955) i Pletikapić (1956).

U poslijeratnim godinama, sedimentološko-petrološke karakteristike stijena Prosare i Kozare, obrađivali su: Varićak (1956, 1957), Golub (1962) i Trubelja (1966).

Također su brojni radovi o kristalinskim stijenama Psunja. Tu se mogu spomenuti rasprave Marci (1976, 1979, 1973), Tajdera (1969, 1970) i dr.

Miljuš (1961, 1963), smatra da tercijarni sedimenti ovog područja pripadaju prnjavorskom neogenskom bazenu, koji predstavlja dio Panonskog mora, u kome su nataloženi sedimenti miocena i pliocena.

Brojnim odredbama foraminifera Muldini-Mamužić (1965) dokumentira prisutnost tortona u ovom području.

Faunističku obradu tortonskih sedimenata, vršio je Atanacković (1963). Tom prilikom je detaljno obradio tortonsku faunu s lokaliteta: Stanišljević, Turjak, Užari, Miljevići i Jazavac, koji se nalaze na sjeveroistočnim obroncima Kozare. Biostratigrafsku analizu foraminifera s ovih lokaliteta, izvršio je Atanacković (1969).

Stratigrafski pregled geoloških formacija, koje izgrađuju terene Kozare i Prosare s njihovom širom okolinom daje Miladinović (1966).

Dosadašnja mišljenja o paleozojskoj starosti škriljavaca Motajice i Prosare mijenjaju Pantić i Jovanović (1971), koji na osnovi mikroflorističkih podataka određuju gornjokrednu starost ovih stijena.

Kroz Studiju „Regionalna hidrogeološka istraživanja Sjeverne Bosne", Jovanović (1971) daje geološke karakteristike kvartarnih sedimenata Lijevča polja, kao i njihove hidrogeološke karakteristike. U okviru ove studije, u Lijevče polju su izvedene i tri istražne bušotine dubine od 100—200 m.

Arsovski (1971) opisuje neotektonske značajke Lijevča polja, koja su temeljena na geološkim i geofizičkim podacima.

Detaljnije podatke o geološkoj građi ovog područja iznosi i Jovanović (1973).

Blašković (1975, 1982), navodi paleontološke i sedimentološke značajke naslaga neogena, konstatira raznolikost facijesa i diskutira o tektonskim i paleogeografskim odnosima za vrijeme neogena u ovom području.

Detaljnim istraživanjima Blašković et. al (1981) dokazuju da su naslage sarmata taložene mutnim strujama u distalnom području sedimentacijskog bazena. Utvrđuju Psunj kao izvorišno područje klastičnog detritusa. Mineralni sastav pokazuje da su matične stijene bile metamorfne stijene. U slijedećem radu (Blašković et al. 1982) utvđeni su brojni litofacijesi i sredine taloženja od priobalnih, grebenskih do turbiditnih u slijedu naslaga tortonske starosti.

PRIKAZ OPĆE GRAĐE TERENA

Područje lista Nova Gradiška zauzima dijelove triju tektonskih jedinica regionalnog značaja. To su slavonsko-srpsko-makedonska masa, sjeverni Dinaridi i Panon. Razlike u sastavu i starosti, kao i međusobni odnosi stijenskih kompleksa u ovim jedinicama posljedica su specifičnosti razvoja kroz geološku prošlost. Tako su najstarije stijene psunjsko granit-metamorfnog kompleksa, kojima je pretpostavljena prekambrijska starost. Utvrđeni su metamorfiti u rasponu od grinšist facijesa do facijesa amfibolskih škriljavaca. Osnovnu masu čine razni varijetiti gnajseva i škriljavaca promjenjivog sastava u koju su uloženi, najčešće paralelno s folijacijom, amfiboliti, amfibolski škriljavci i granitoidne stijene. Ovaj kompleks stijena je shvaćen kao dio slavonsko-srpsko-makedonske mase.

U tektonskoj jedinici sjeverni Dinaridi najstarije stijene pripadaju jako tektoniziranom melanžu, koji je jurske? starosti. Ove tvorevine se nalaze na jugozapadnom dijelu lista. Tektonski su odvojene od eocenskog fliša, a na njima mjestimično leže naslage tortona. Predstavljene su, manjim dijelom, sedimentnim članovima (pješčenjaci, šejli i rožnjaci), a većim dijelom magmatima (dijabazi i gabri uz koje se mjestimično nalaze graniti).

Sl. 2. Pregledna geološka karta. Generalized geological map. Обзорная геологическая карта.

Q_2 — Pijesci, šljunci, gline. Sands, gravels, clays. Пески, гравий, глины.

Q_1—Q_2 — Sitnozrni pijesci, gline. Fine grained sands, clays. Мелкозернистые пески, глины.

Q_1 — „Mramorirane" ilovine, pijesci, šljunci, gline. „Marbly" clays, sands, gravels, clays. „Мрамовидные" глины, пески, гравий, глины.

PlQ — Gline, šljunci, gline sa šljunkom. Clays, gravels, clays with gravel. Глины, гравий, глины и гравий.

$Pl_{2,3}$ — Gline, leće šljunka i pijeska, pojave ugljena. Clays, lenses of gravels and sands, coal occurrences. Глины, линзы гравия и песка, проявления угля.

Pl_1^2 — Pretežno pijesci, pjeskovit lapor i šljunci, pojave ugljena. Predominant sands, sandy marl and gravel, coal occurrences. Преобладаюший песок, песчанистые мергели и гравий, проявления угля.

Pl_2^1 — Lapori, rijetko pijesci i pješčenjaci. Marls, rarely sands and sandstones. Мергели, редко песок и песчаники.

Pl_1 — Kvarcni pijesci i pijeskovite gline. Quartzy sands and sandy clays. Кварцевые пески и песчанистые глины.

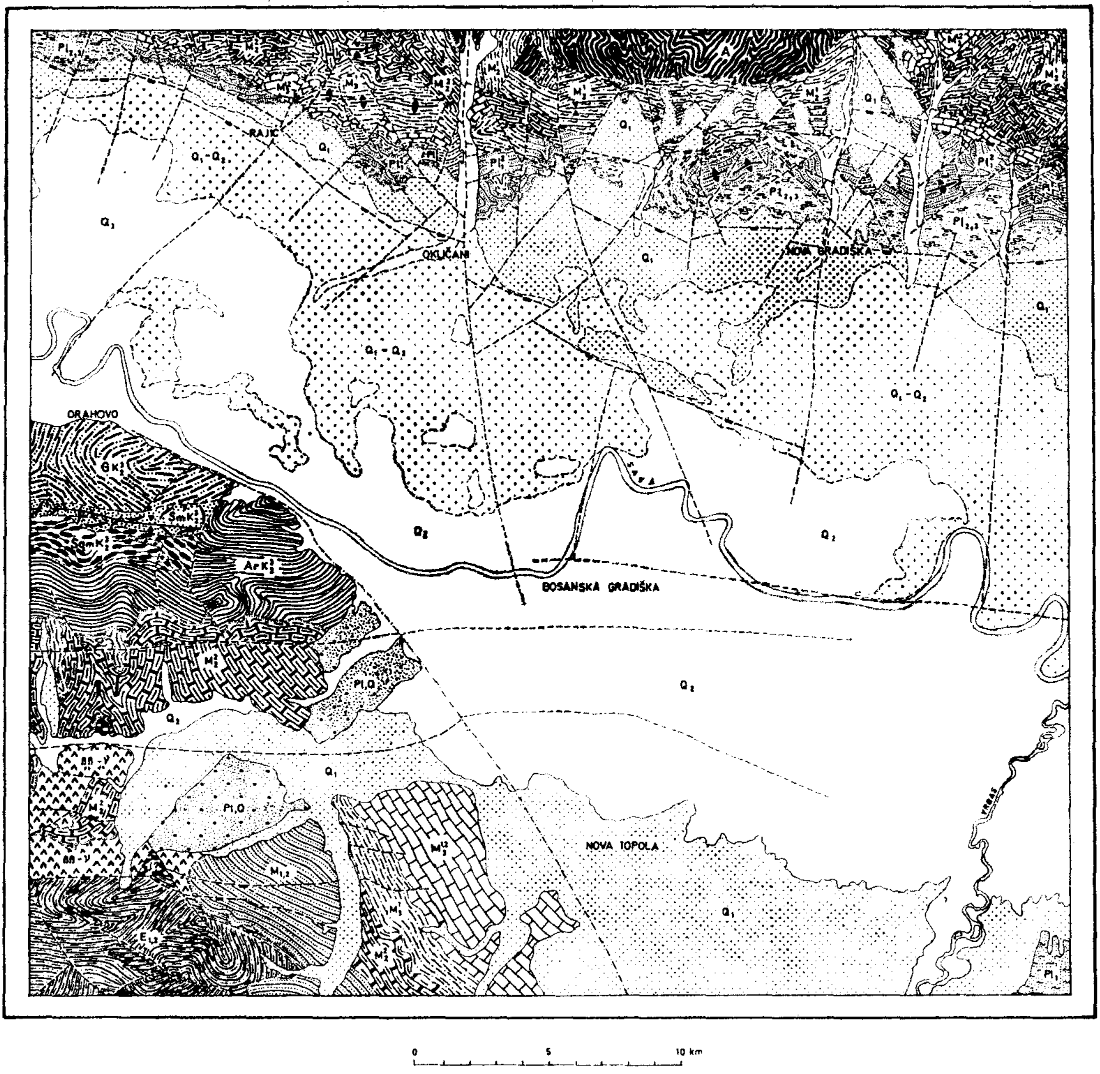
$M_3^{1,2}$ — Vapneni lapori, lapori, pješčenjaci, pijesci. Limy marls, marls, sandstones, sands. Известковые мергели, мергели, песчаники, песок.

${}_1M_3^1$ — Pješčenjaci, lapori, vapnenci. Sandstones, marls, limestones. Песчаники, мергели, известняки.

M_2^2 — Vapnenci, lapori, pješčenjaci, konglomerati. Limestones, sandstones, conglomerate. Известняки, мергели, песчаники, конгломераты.

M_2^1 — Pijesci, šljunci, konglomerati, lapori. Sands, gravels, conglomerate, marls. Песок, гравий, конгломерати, мергели.

$M_{1,2}$ — Konglomerati, pješčenjaci, pjeskoviti lapori, laporoviti vapnenci. Conglomerate, sandstones, sandy marls, marly limestones. Конгломераты, песчаники, песчанистые мергели, мергелистые известняки.



$E_{1,2}$ — Pješčenjaci, šejli, konglomerati. Sandstones, shales, conglomerate. Песчаники, сланцы, конгломераты.

ArK_2^3 — Argilošisti, metapješčenjaci. Argiloschists, metasendstones. Аргилошисты, метапесчаники.

$SqmK_2^3$ — Kvarc-tinjčasti-kloritsko-karbonatni škriljavci, slejtovi. Quartz-mica-chlorit-carbonatic schists, sleits. Кварц-мика-хлорит-известковые сланцы, слайтови.

$Sm\text{-}K_2^3$ — Feldspatsko-tinjčasti-kvarcni škriljavci. Feldspar-mica-quartzy schists. Фельдспатовые-мика--кварцевые сланци.

GK_2^3 — Gnajsevi, mikašisti. Gneisse, micaschists. Гнейсы, микашисти.

— Dijabazi, gabri, graniti. Diabase, gabbro, granite. Диабазы, габбро, граниты.

J? — Rožnjaci, pješčari, lapori. Chert, sandstone, marls. Яшма, песчаники мергели.

A — Gnajsevi, kvarc-hlorit-albitski škriljavci s lećama amfibolita, amfibolskih škriljaca i granitoida. Gneisse, quartz-chlorit-albitic schists with lenses of amphibolites, amphibolitic schists and granitoides. Гнейсы, кварц-хлорит-альбитовые сланцы с линзами амфиболитов, амфиболитовых сланцев и гранодиоритов.

Ove stijene su genetski vezane za nestabilne dijelove morfološki razvedenog prikontinentalnog područja koje se nalazilo uz obod slavonskog kontinentalnog bloka, s vrlo izrazitom magmatskom aktivnošću.

Gornjoj kredi pripada metamorfni kompleks Prosare. Primarno su ove stijene bile flišni sedimenti, koji su metamorfozirani intruzijama (u vidu silova) kvarcporfira i granitporfira. Ovisno o stupnju metamorfoze, izdvojene su četiri zone: zona gnajseva i mikašista, zona „trakastih" kvarcnih škriljavaca, zona zelenih škriljavaca i zona argilošista i metapješčenjaka. U asocijaciji stijena nalaze se: gnajsevi, mikašisti, amfibolski škriljavci slejtovi, mramori i metapješčenjaci.

Eocenski sedimenti su zastupljeni konglomeratima, pješčenjacima (tipa arkoza i subarkoza), siltitima, šejlima, a mjestimično i manjim ulošcima vapnenaca. Od fosila česte su alge, numuliti i alveoline. Ove naslage se nalaze na krajnjem jugozapadnom dijelu lista i u tektonskom su odnosu s jurskim melanžom. Sadrže strukturne i teksturne elemente karakteristične za fliš, pa se ponekad nazivaju „kozarački fliš".

Burdigal-helvetske slatkovodne naslage diskordantno leže na tvorevinama jurskog melanža i eocena. Izgrađuju terene između Turjaka i Podgradaca. Unutar njih su izdvojena dva paketa slojeva. Donji paket zastupljen je slabo vezanim konglomeratima, na kojima su nataloženi pješčenjaci i pjeskoviti lapori. Gornjem paketu pripadaju „muglasti" i pločasti vapnenci. Od fosila sadrže kongerije koje se nalaze u pločastim vapnencima.

Klastične naslage helveta najstariji su litostratigrafski član neogenskog kompleksa sedimenata u području sjeverno od Save. Transgresivne su na paleoreljef izgrađen od metamorfnih stijena. Pretežno se sastoje od pijesaka i šljunaka, a mjestimično se nalaze konglomerati, pješčenjaci, lapori i tuf. Slabo sačuvani nalazi melanopsida i unionida, pokazuju da je jedan dio naslaga taložen u slatkovodnim bazenima, dok nalazi vrsta roda *Uvigerina* i juvenilni oblici roda *Chlamys* ukazuju na brakičnomarinske uvjete, kakvi su vladali u sedimentacijskom bazenu za vrijeme gornjeg helveta.

U tortonu je na prostranom području Panona bio marinski režim sedimentacije s bogatstvom vrsta mikro i makrofosila. Naslage tortona su zapažene na području između rječica Jurkovice i Lubine, gdje leže konkordantno na slatkovodnim naslagama burdigal-helveta, te na južnim obroncima Prosare, gdje su transgresivne na gornjokrednim škriljavcima. Manje pojave tortonskih naslaga također transgresivne, leže na dijabazima i gabrima. Tortonski sedimenti su u području sjeverno od Save taloženi u kontinuitetu na naslagama helveta istočno od Bačin Dola, dok su na helvetskim slojevima transgresivne u području sjeverno od Drežnika.

Na navedenim područjima one se odlikuju facijelnom raznovrsnošću, što je uslovljeno razvijenim paleoreljefom i priobalskim režimom taloženja.

Prelaz tortona u sarmat je kontinuiran. Naslage sarmata imaju mnogo manje rasprostranjenje od tortonskih. Zapažene su na potezu Turjak—Jazovac, kao manje pojave na tortonskim sedimentima južne Prosare, te u području od Okučana do Rajića. Sastoje se od pločastih vapnovitih pješčenjaka, vapnenaca, konglomeratičnih vapnenaca, konglomerata i lapora.

Sarmatski sedimenti sadrže brakičnu makrofaunu (*Ervillia dissita, Musculus sarmaticus, Mactra vitaliana* i dr.), te mikrofosilnu zajednicu karakterističnu za donji sarmat u kojoj prevladavaju elfidiji.

Prijelaz sarmata u slatkovodne sedimente panona je postepen. U području Dragelji—Jurkovica panonski slojevi leže konkordantno na sarmatu, a konstatirani su

i u bušotinama BC-2 i NT-1, kojima su nabušeni neposredno ispod kvartarnog prekrivača. Panon je predstavljen laporovitim glinama, te krupnozrnatim i sitnozrnatim pješčenjacima a bušotinama su nabušene gline s ostrakodama.

U području lista sjeverno od Save, naslage panona slijede u kontinuitetu sa sarmatom, a taložene su u plitkim i zatvorenim slatkovodnim bazenima. Brakični uvjeti sedimentacije uspostavljaju se ponovo u gornjem panonu. Sastoje se od pločastih vapnovitih lapora i vapnenaca, u kojima se rijetko nalaze proslojci kvarcnih pješčenjaka. Panonske naslage sadrže asocijaciju slatkovodnih ostrakoda i makrofosile: *Radix croatica, Cardium praeponticum* **značajne za donji panon, te vrste** *Monodacna viennensis* **i** *Congeria zsygmondii,* **značajne za gornji panon.**

Pontski sedimenti su razvijeni u predjelu Nožićkog, na krajnjem jugoistočnom djelu lista. Predstavljeni su sitnozrnatim kvarcnim pjescima s ulošcima laporovitih glina i limonitiziranih pješčenjaka, te polimiktnim konglomeratima s karbonatnim vezivom. Utvrđeni su i u bušotini BG-1.

Brakični sedimenti donjeg ponta talože se u kontinuitetu na naslagama panona u području sjeverno od Save. Sastoje se od pjeskovitih lapora s rijetkim pojavama pješčenjaka i slabo vezanih pijesaka. Makrofosili su zastupani provodnim vrstama, među kojima je dominantna *Paradacna abichi.* **Zajednica mikrofosila sastoji se pretežno od ostrakoda.**

Tektonski pokreti, a vjerojatno i klimatske promjene, razlogom su promjene u sastavu naslaga i sedimentacijskih procesa u taloženju gornjopontskih slojeva. Ovi sedimenti se talože u kontinuitetu na naslagama donjeg ponta. Sastoje se od pjeskovitih lapora i pijesaka koji prevladavaju u većem dijelu stupa. Mjestimično se nalaze pojave šljunka. Makrofosili su predstavljeni vrstama kongerija *(Congeria* cf. *rhomoidea),* **limnokardida i dr. U mikrofosilnoj zajednici prevladavaju kao i u donjem pontu ostrakodi.**

Naslage srednjeg i gornjeg pliocena nalaze se na površini samo u području sjeverno od Save, dok su južno od Save nabušene bušotinom BG-1. Odnos ovih naslaga prema slojevima gornjeg ponta je vjerojatno kontinuiran. Ovi sedimenti, su taloženi u prostranim močvarama, a sastoje se od glina s lećama pijeska, pojava ugljena i šljunka. Naslage sadrže brojne vrste roda *Viviparus* **i** *Melanopsis.*

Pliopleistocen je predstavljen sedimentima treće (jezerske) terase. Nalazi se u proširenoj dolini Jablanice, a sastoji se uglavnom od debelih naslaga pjeskovito-glinovite ilovače.

Nevezani sedimenti kvartara pokrivaju velike površine na listu Nova Gradiška. Pripadaju pleistocenu i holocenu. Detaljnija podjela izvršena je na temelju genetskih tipova.

Pleistocenske naslage zastupane su proluvijalnim sedimentima, deluvijalno-proluvijalnim sedimentima, prvom i drugom riječnom terasom i genetski nedefiniranim naslagama. Prelazni slojevi pleistocena i holocena genetski su označeni kao jezersko-barski sedimenti. U holocenu izdvojeni su slijedeći genetski tipovi: barski sedimenti, sedimenti mrtvaja, sedimenti poplavnih područja i naslage aluvijalnog nanosa Save, Vrbasa i potoka.

Na početku poglavlja je spomenuto da područje lista Nova Gradiška zauzima dijelove tri velike tektonske jedinice. Unutar njih je provedena podjela na strukturno--facijelne jedinice i blokove. Osnovna značajka tektonike ovog područja je tektonika blokova s vrlo izraženim kretanjima u vertikalnom smjeru.

Radovima na izradi geološke karte lista Nova Gradiška utvrđene su nove i dijelom nove pojave nemetalnih mineralnih sirovina: pijesci, lapori, gline, građevinski kamen, ukrasni kamen, ciglarske ilovače, šljunci, lignit, pojave ugljikovodika.

*

* *

Dugogodišnjim opsežnim terenskim, kabinetskim i laboratorijskim radovima prikupljena je obimna dokumentacija, koja je omogućila izradu geološke karte, koja je slika shvaćanja geološke građe ovog područja. Analiza podataka dosadašnjih radova, te detaljnije stratigrafsko raščlanjivanje, uz poznavanje sedimentoloških odlika izdvojenih članova, omogućilo je rekonstrukciju geološke evolucije ovog područja.

Značajniji rezultati na listu Nova Gradiška su slijedeći:

— Utvrđeno je da metamorfiti Psunja pripadaju polimetamorfnim stijenama, a registrirane su i eruptivne stijene. U osnovnoj masi, koju čine gnajsevi i škriljavci promjenjivog mineralnog sastava uloženi su paralelno folijaciji amfiboliti i granitoidi.

— Raščlanjen je metamorfni kompleks Prosare i utvrđena njegova stratigrafska pripadnost.

— Utvrđena je starost flišnih sedimenata sjeveroistočnog dijela Kozare kao donji i srednji eocen, ali i s elementima gornjeg paleocena.

— U burdigal-helvetu su utvrđena dva superpozicijska paketa.

— Dokazani su slatkovodni i brakično-marinski sedimenti helveta.

— Izdvojene su naslage tortona, sarmata, panona, ponta, srednjeg i gornjeg pliocena i plio-pleistocena.

— U pleistocenu su utvrđene tri terase (jedna jezerska i dvije riječne), a pleistocenski i holocenski sedimenti su idzvojeni po genetskim tipovima.

— Debljina kvartarnih sedimenata u području južno od Save je utvrđena istražnim bušenjem.

— Izvršena je nova tektonska podjela na krupne tektonske jedinice, a ove na strukturne jedinice nižega reda.

— Rekonstruiran je recentni strukturni sklop ovog područja.

Neka pitanja ostala su i dalje nerješena. Između ostalih, nije bilo moguće točno odrediti starost metamorfnog kompleksa Psunja, te izvršiti detaljniju razdiobu metamorfnih i eruptivnih stijena, kao i točnije utvrditi njihove međusobne odnose. Za nadati se, da će radovi na listu Daruvar, gdje je metamorfni kompleks Psunja kompletnije razvijen, dati odgovor na ova pitanja.

Od neriješenih pitanja ostalo je vrijeme granitskih intruzija, koje su stvorile metamorfni komleks Prosare, a također nije utvrđeno kojem dijelu jure pripada tektonizirani ofiolitski melanž.

Za sada nije bilo moguće preciznije odvajanje donjeg od gornje helveta, zbog velike sličnosti sedimenata i relativno malog broja nalazišta provodnih fosila.

Postojećom paleontološkom dokumentacijom nisu se mogle jasno odvojiti pleistocenske od holocenskih naslaga, već su izdvojene po genetskim tipovima. Također je neophodno genetski objasniti naslage, koje su izdvojene kao pleistocen općenito. Značajno bi bilo istražiti facijelnu raznolikost kvartarnih sedimenata kako u lateralnom tako i u vertikalnom smjeru, za što je potrebna mreža bušotina do podloge kvartara.

Svakako je jedan od problema potpunije i točnije rješenje evolucije strukturnog sklopa i paleogeografske evolucije ovog područja, budući su strukture na velikim površinama prekrivene kvartarnim naslagama. Za rješenje ovog problema neophodna su detaljna geofizička istraživanja i duboka istražna bušenja.

OPIS KARTIRANIH JEDINICA

PSUNJSKI MAGMATSKO-METAMORFNI KOMPLEKS

Južne padine Psunja koje su zahvaćene listom Nova Gradiška izgrađuju metamorfne stijene, koje po mineralnom sastavu pripadaju različitim nivoima u rasponu od amfibolitskog facijesa do facijesa zelenih škriljaca. Pretežno su to polimetamorfne stijene, nastale kao rezultat više faza deformacija i metamorfnih promjena. Uz dominantne metamorfne stijene, nalaze se i manja granitoidna tijela. U širem smislu, ovaj kompleks stijene sastavni je dio metamorfika Psunja, koji je vjerojatno prekambrijske starosti. Starost je pretpostavljena usporedbom petroloških značajki „kutjevačke serije" za koju Jamičić (1980) misli da je metamorfozirana u okviru bajkalske orogeneze.

Metamorfne stijene znamenovane su raznim varijetetima gnajseva i škriljavaca promjenjivog mineralnog sastava, koji čine osnovnu masu (G, Sco) u koju su uloženi (najčešće paralelno s folijacijom), amfiboliti, amfibolski škriljavci (A) i granitoidne stijene (Y).

GNAJSEVI (G,Sco)

Nalazi se više varijeteta gnajseva koji se međusobno razlikuju prema modalnom sastavu, stupnju uškriljenosti, kao i po stupnju dijaftoreze.

Flazer gnajsi. Prevladavaju varijeteti gnajsa sastava ademelita i granodiorita. Struktura im je heterogranoblastična, kataklastična, često s izrazitim obilježjima mikroflazer i mortar strukture. Paralelne su teksture, koja je posljedica izdvajanja tankih proslojaka i leća, od kojih su neke izgrađene pretežno od albita, a druge od kvrca. Glavni mineralni sastojci su kvarc, kiseli plagioklas i biotit.

Podređeno se nalaze mikroklin i muskovit. Akcesorni minerali su apatit i cirkon, a produkti izmjene sericit i klorit. Ove stijene su postankom vezane za dijaftorezu granitskih stijena ili migmatskih gnajseva.

Paragnajsevi su stijene izrazito škriljave teksture, koja je posljedica paralelno orjentiranih granoblasta kvarca i listića biotita i muskovita. Struktura im je homeolepidogranoblastična i izolepidogranoblastična. Glavni mineralni sastojci su kvarc, kiseli plagioklas i biotit. Količina muskovita varira, tako da ga u pojedinim stijenama i nema, dok je pirit redovito prisutan. Ove stijene nastale su metamorfozom sedimenata.

Biotit-amfibolski gnajsevi su u odnosu na mineralni sastav predstavljeni s više varijeteta: biotitski gnajs, amfibolski gnajs, muskovit-biotitski gnajs, amfibol-biotitski ganjs i dr. Prijelazi jednih u druge su postepeni, kako u lateralnom tako i u vertikalnom smjeru. Škriljava tekstura im je izražena više ili manje, a strukture su najčešće heterolepoidogranoblastične-porfiroklastične. Paralelna tekstura posljedica je izmjene lamina ili u nizove poredanih okca pretežno kvarc-feldspatskog sastava, među kojima povijaju nakupine biotita. Osnovni mineralnih sastav je: kvarc, biotit, plagioklas (An 13—20). U manjim količinama dolaze još amfibol, titanit, rijetko cirkon, te kao produkti izmjene: sericit, klorit i epidot.

Kvarc-klorit-albitni škriljavci. Ovom grupom obuhvaćene su niskometamorfne stijene varijabilnog mineralnog sastava, koje pripadaju grinšist facijesu. One zajedno s gnajsevima predstavljaju glavne litološke članove psunjskog metamorfnog kompleksa. Njihovo međusobno izdvajanje na terenu je onemogućeno zbog velike pokrivenosti vrlo naglih izmjena na vrlo malim razmacima i makroskopske sličnosti. Imaju odlično izraženu folijaciju i intenzivno su borane. Glavni mineralni sastojci su: kvarc i albit, a u nekima uz spomenute, i: epidot, klorit, aktinolit, biotit i sericit. Sporedni sastojci su: muskovit, cirkon, amfibol, titanit i opaka zrna. Modalna analiza jednog uzorka pokazuje slijedeći mineralni sastav:

NG — 1441 A	
kvarc	52,5%
albit + sericit	33,3%
klorit	3,4%
epidot + coisit	6,3%
pirit	2,4%
akcesorni minerali	2,1%
	100,0%

Analizirao: J. Tišljar

Najčešće su heterogranoblastične strukture.

Prema ostacima reliktnih struktura, može se zaključiti da su neki varijeteti nastali retrogradnom metamorfozom, biotitskih gnajseva i nekih eruptivnih stijena.

AMFIBOLITI I AMFIBOLSKI ŠKRILJAVCI (A)

Te stijene se najčešće nalaze u formi leća izduženih paralelno lineaciji unutar prethodno opisanih metamorfita.

Amfiboliti. To su škriljave stijene sa slabo izraženom paralelnom teksturom.

Najčešći sastojak amfibolita je amfibol predstavljen hornblendom (c : Ng = 19—23°; 2V = = — 65—68°). Plagioklas (An 7—37) je podređeniji bitni sastojak, dok kao sekundarni dolaze coizit, epidot, kvarc i dr. U nekim amfibolitima dolazi i povećan sadržaj akcesornih minerala među kojima se naročito ističe ilmenit.

Modalni sastav amfibolita ilustriraju priložene modalne analize:

	NG 2726	NG 1576	NG 1448
amfibol	48,3	37,8	37,3
plagioklast + coizit	35,2	52,9	23,1
biotit	4,1	2,9	5,5
epidot	—	1,0	—
kvarc	—	1,3	14,7
akces. minerali	12,4	4,1	11,0
	100.0	100.0	100.0

Analizirao: J. Tišljar

Kemijski sastav amfibolita prikazuju analize 1 i 2 na priloženoj tabeli. Analizom rudnih minerala utvrđeno je da, pored dominantnog ilmenita, dolaze još pirit, a u tragovima i halkopirit i limonitski produkti trošenja. Amfiboliti s reliktnim strukturama gabra i dijabaza, te prisustvo bazičnih plagioklasa u nekim varijetetima ukazuju na eruptivno porijeklo amfibolita.

Amfibolski škriljavci. To su škriljave stijene s vrlo slabo izraženom paralelnom teksturom. Glavni mineralni sastojak je amfibol (obično aktinolit), uz kojeg dolaze podređeno epidot, klorit i kalcit. U malim količinama se još nalaze albit, titanit i kvarc. Struktura ovih stijena je najčešće kristaloblastična.

Na nekoliko lokaliteta u amfibolitima registrirane su pojave žila i leća koje su izrađene od epidota, kvarca i coisita, uz koje još dolaze sasvim podređeno albit, titanit i opaki sastojci.

Granitoidi (plagiograniti, metagranodioriti i dr.) kataklazirane su retrogradno izmjenjene stijene, koje su utisnute u okolne škriljavce, često paralelno folijaciji. Struktura granitoida je heterogranoblastična, često kataklastična. Osnovni mineralni sastojci su: plagioklas (An 28—30), kvarc i albit. Mjestimično se nalaze gnijezda biotita i ponegdje i epidota. Karakterističan mineralni sastav pokazuje modalna analiza:

NG — 2598

kvarc	37,5%
plagioklas + coisit	48,3%
biotit + muskovit	11,6%
epidot	1,6%
akcesorni minerali	1,0%
	100,0%

a kemijski sastav analiza 4 u priloženoj tabeli.

Tabela 1

KEMIJSKE ANALIZE METAMORFNIH STIJENA PSUNJA

	AMFIBOLIT (NG—1448)	AMFIBOLIT (NG—1576)	GNAJS (NG—2719)	PLAGIOGRANIT (NG—2598)
	1	2	3	4
SiO_2	50,82	50,59	61,25	68,44
TiO_2	2,55	1,76	1,58	0,42
Al_2O_3	17,98	20,79	16,57	15,63
Fe_2O_3	1,04	0,79	0,45	0,30
FeO	9,39	7,56	4,23	1,97
MnO	0,22	0,19	0,13	0,06
P_2O_5	1,78	1,29	2,70	1,76
MgO	3,39	5,04	2,00	1,10
CaO	6,20	5,81	4,31	3,52
K_2O	1,03	0,81	2,33	1,23
Na_2O	3,67	4,08	4,03	4,74
H_2O^-	0,15	0,11	0,01	0,04
H_2O^+	1,81	0,88	1,10	0,70
Ukupno:	100,03	99,70	100,69	99,91

Analizirala: Babić Vera

JURA

TEKTONIZIRANI OFIOLITSKI MELANŽ (J ?)

Istočno od Gornjih Podgradaca nalazi se tektonski uklještena pojava sedimentnih članova tektoniziranog melanža. Ti članovi su predstavljeni pješčenjacima, šejlima, laporima i rožnjacima. Međusobno se nalaze u kaotičnom odnosu.

Manja pojava ovih sedimenata nalazi se na ušću Baljinovućkog potoka u Jablanicu (kota 198). Na njoj transgresivno leže tortonski sedimenti.

DIJABAZI I GABRI (ββ, υ)

Kompleks dijabaza s mjestimičnim pojavama gabra i granita otkriven je, većim dijelom, zapadno od Gornjih Podgradaca i u području Gradske strane (kota 427) i Ogorelica (kota 316). Na jugu, je ovaj kompleks rasjedom odvojen od eocenskih sedimenata, a na sjeveru ga zaplavljuju kvartarni sedimenti Jablanice. Na njemu transgresivno leže tortonski vapnenci.

Dijabazi pripadaju krupnozrnim varijetetima (doleritima). Zelene su boje i homogene, masivne teksture. Struktura je ofitska. Glavni sastojci su plagioklasi i amfiboli. U međuprostorima pored amibfola se nalaze sfen, klorit i ilmenit.

Pojave gabra i granita zbog malih dimenzija nisu izdvojene na karti, ali su sve vezane uz dijabazni kompleks.

Gabri su sivozelene boje i masivne teksture. Od mineralnih sastojaka makroskopski se zapažaju krupni sivi kristali plagioklasa i tamnozeleno obojeni sastojci. Struktura im je hipidiomorfno zrnata. Veličina zrna varira od 4—6 mm. Osnovni sastojci su bazični plagioklasi i augit. Sekundarni i akcesorni sastojci su: uralit, sosirit, prenit, klorit i sfen s leukoksenom.

Graniti koji se nalaze samo mjestimično, predstavljeni su leukokratskim stijenama masivne teksture s hipidiomorfno zrnastom strukturom. Bitni sastojci su: kvarc, kiseli feldspati, a rijetki mikrolin i biotit. Sekundarni i akcesorni sastojci su: magnetit, cirkon, sfen, klorit, sericit i minerali glina.

Geneza ovih stijena, vezana je za kristalizacijsku diferencijaciju olivinsko-gabroidne magme.

KREDA

GORNJA KREDA

Gornjokredni kompleks stijena predstavljen je isključivo, metamorfnim stijenama planine Prosare. Paleofloristička istraživanja pokazuju da su metamorfiti Prosare mastrihtske starosti, čak i s elementima donjeg paleocena. Na ovo upućuju brojni nalazi i odredbe polenovih zrna crnogorice i planktona, a nisu rijetke i pojave insekata. Od crnogorice su određene slijedeće forme: *Membranisphera mastrichtica, Membranisphera* cf. *bulliformis var. pilata, Membranisphera* sp. i *Pytiosporites* sp., a od planktonskih formi *Chrysomonodinae* sp.

U sastavu ovog škriljavog kompleksa nalaze se različiti litološki članovi: gnajsi, mikašisti, amfibolitski škriljavci, tinjčasti-karbonatni škriljavci, kvarc-tinjčasti škriljavac, argilošisti, mramori, metapješčenjaci itd. Na temelju jasnih petroloških razlika i stupnja metamorfnih promjena izdvojene su četiri zone:

GNAJSEVI I MIKAŠISTI (GK_2^3)

Sjeverne padine planine Prosare izgrađena su od gnajseva, mikašista i amfibolskih škriljavaca.

Od navedenih metamorfnih stijena, najzastupljeniji su gnajsevi.

Gnajsevi su sive do zelenkasto sive boje. Tekstura im je trakasta i okcasta. Veličina okca na nekim uzorcima iznosi do 6 mm. Strukture su porfiroblastične i granoblastične, na prijelazu u lepidoblastičnu.

Najčešći su dvoliskunski gnajsevi, dok su podređeno zastupljeni gnajsevi koji sadrže samo muskovit. Kod dvoliskunskih gnajseva biotit je često znatno kloritiziran, zbog čega imaju zelenkastu boju. Glavni sastojci koji ulaze u sastav ovih stijena su: kvarc, kiseli plagioklasi, mikroklin, muskovit, biotit i ortoklas. Akcesorni sastojci su: sfen, metalični minerali, apatit i granat.

Sekundarni sastojci su: sericit, epidot, klorit, limonit, leukoksen i čestice minerala gline.

Kod varijeteta s porfiroblastičnom strukturom, kao porfiroblasti se nalaze najčešće kiseli plagioklasi i ortoklas, a rijeđe mikroklin i kvarc.

Mikašisti se nalaze nešto rijeđe. To su stijene sivozelene boje i škriljave teksture. Površine škriljavosti prekrivene su ljuskama tinjaca i imaju sedefast sjaj. Struktura im je granoblastična i lepidoblastična. Bitni sastojci su: kvarc, plagioklasi, ortoklas, muskovit i biotit, dok su sekundarni i akcesorni sastojci: klorit, sericit, limonit, kalcit i pirit.

Amfibolski škriljavci imaju sivozelenu boju i paralelnu škriljavu teksturu, rijetko masivnu.

Struktura im je, najčešće nematoblastična i heteroblastična. Glavni sastojci stijene su: hornblenda, plagioklasi i augit, a sporedni i sekundarni sastojci su: epidot, klinozoisit, kvarc, biotit, klorit, sfen, sericit, minerali glina, ilmenit i pirit.

FELDSPATSKO — TINJČASTI — KVARCNI ŠKRILJAVCI (SmK_2^3)

Između Podgradske rijeke (izvorišni dio) i Vrištika (kota 338) teren je izgrađen gotovo isključivo od feldspatsko-tinjčasto-kvarcnih škriljavaca. To su kompaktne stijene trakaste teksture, gdje tamnije i svijetlije obojeni mineralni sastojci grade lamine debljine od 1 mm do 1 cm i koje, svojim naizmjeničnim smjenjivanjem, daju stijeni paralelno-prugasti izgled.

Struktura im je porfiroblastična. Bitni sastojci su: kvarc, feldspati, biotit i muskovit. Sekundarni i akcesorni sastojci su: apatit, sfen, pirit, karbonati, epidot, sericit, klorit i limonit. Kao porfiroblasti nalaze se najčešće feldspati a rjeđe kvarc. Tinjčasti minerali su nagomilani u vidu traka. Pored kvarcitskih škriljavaca, nalaze se i mramori.

KVARC-TINJČASTI-KLORITSKO-KARBONATNI ŠKRILJAVCI, SLEJTOVI (SqmK_2^3)

Područje južno od Vrištika (kota 336) te izvorišni dijelovi potoka Jablanica, Pisarića i Ljutave, izgrađeni su od: kvarc-tinjčasto-kloritskih škriljavaca, tinjčasto-kvarc-karbonatnih škriljavaca, kvarc-tinjčastih škriljavaca i slejtova.

Kvarc-tinjčasto-kloritski škriljavci imaju sivkastozelenu boju i škriljavu teksturu. Struktura im je lepidoblastična i granoblastična sa prelazom u lepidoblastičnu. Svijetlozeleni klorit se javlja kao glavni sastojak, a podređeno dolaze: kvarc, tinjci, rjeđe feldspati i karbonati.

Tinjčasto-kvarc-karbonatni škriljavci su stijene sive do žućkastosive boje, na kojima se mogu vidjeti svjetlucave ljuskice tinjaca. Tekstura im je trakasta, rjeđe masivna. Struktura je granoblastična s prelazom u lepidoblastičnu. Veličina zrna varira od 0,005 do 0,6 mm. Bitni sastojci su: kalcit, kvarc i tinjci, među kojima se najčešće nalaze muskovit i sericit, a rjeđe biotit koji je djelomično kloritiziran.

Kvarc-tinjčasti škriljavci su sa ili bez feldspata koji se najčešće javljaju kao porfiroblasti. To su stijene škriljave teksture, sive do zelenkastosive boje. Struktura im je lepidoblastična, rjeđe porfiroblastična. Kod njih se jasno vide izdiferencirane kvarcne trake od tinjčastih minerala uz koje je vezan i klorit. Glavni sastojci su kvarc i sericit (najčešće), rjeđi muskovit, biotit i feldspati. Od akcesornih sastojaka nalaze se sitna zrna metaličnih minerala i limonit.

Slejtovi su stijene zelenkasto sive boje i škriljave teksture. Struktura im je blastopelitska. Bitni sastojci su čestice minerala, glina te kvarc i sericit.

ARGILOŠISTI I METAPJEŠČENJACI (ArK_2^3)

Južne i jugoistočne padine Prosare izgrađene su od argilošista-argilita, argilofilita i metapješčenjaka. Također su zastupljeni, mada znatno manje, tinjčasto-vapnenački škriljavci. U području Stančić potoka, argilošisti prelaze u argilofilite, a na pojedinim mjestima i u slejtove i metapješčenjake.

Pješčenjaci su znatno metamorfozirani zbog čega su nazvani metapješčenjaci. Matriks je trakastog habitusa. Struktura im je psamitska i blastopsamitska — sitno, srednje, rjeđe, krupnozrnata. U njihov sastav ulaze: kvarc, feldspati, tinjci, karbonati, klorit, a rjeđe fragmenti granita i rožnjaka.

Debljinu kompleksa metamorfnih stijena Prosare nemoguće je tačno ustanoviti. Predpostavljamo da je približno iste debljine kao i kod škriljavog kompleksa Motajice, tj. 1500 metara.

TERCIJAR

Naslage tercijara izgrađuju velike površine na listu Nova Gradiška. Unutar tercijarnih sedimenata izdvojeni su na osnovu litoloških karakteristika i fosila slijedeći članovi: granitoidi, donji i srednji eocen, burdigal-helvet, helvet, torton, sarmat, panon, donji pont, gornji pont, srednji i gornji pliocen i prelazne pliokvartarne naslage.

KVARCPORFIRI I GRANITOPORFIRI (τ_1)

U centralnom dijelu Prosare, registrirane su brojne pojave granitporfira i kvarcporfira. Utvrđeno je da se ovi magmatiti javljaju najčešće kao silovi, kadkada kao manje mase. Ne zapaža se nikakva pravilnost u rasporedu pojavljivanja. Na kontaktima granitprofira i škriljavaca, metamorfne promjene su izražene na užoj zoni kontakta.

Kvarcporfiri su znatno uškriljeni. Imaju sivu boju i porfirnu strukturu. Bitni sastojci su kvarc i kiseli plagioklasi i ortoklas, a od obojenih sastojaka biotit. Ovi minerali se nalaze u holokristalastoj osnovnoj masi i kao fenokristali. Feldspati su znatno sericitizirani. U osnovi se pored kvarca, feldspata i sericita, zapažaju metalični minerali i sekundarni limonit.

Granitporfiri su masivne stijene sive boje. Struktura im je porfiroidno zrnata. Osnovna masa je mikrogranitska s fenokristalima, koji dostižu veličinu od 1,8 mm. Glavni sastojci su: kvarc, muskovit, feldspati i biotit, a nalaze se u osnovi i kao fenokristali. Akcesorni i sekundarni sastojci su: epidot, coizit, sfen, pirit, cirkon, rutil, apatit, klorit, sericit, minerali glina i leukoksen.

DONJI I SREDNJI EOCEN ($E_{1,2}$)

U gornjem toku Vrbaške i duž toka potoka Turjak, razvijen je tzv. „kozarački fliš". To je debela serija sedimenata, u čijem sastavu učestvuju: sitno-srednjo i krupnozrnati pješčenjaci tipa arkoza i subarkoza, zatim slijede siltiti, šejli i konglomerati. Svi ovi litološki članovi međusobno se izmjenjuju.

Pripadnost ovih naslaga donjem i srednjem eocenu određuje mikrofosilna zajednica u kojoj su određene slijedeće forme: *Distichoplax bisserialis*, *Discocyclina seunesi*, *Operculina* cf. *heberti*, *Codiaceae*, *Coralinacae*, *Miliolidae*, *Nummulites* sp., *Litothamnium* sp., *Lithophyllum* sp., *Alveolina* sp. i *Rotalidae* itd., mada neke od njih, nalazimo i u najvišim dijelovima paleocena.

Od mikroflore određene su slijedeće forme: *Inaperturopollenites magus*, *I. dubius*, i. sp., *Poly poropollenites stelatus*, *Triatriopollenites* sp., *Myrica hetwegiformis*, *Tricolpopollenites* sp. i *Chrisomonodinae* (plankton), te brojni insekti.

Sedimentološkim ispitivanjima uzoraka s nekoliko, karakterističnih profila, jasno se mogu izdvojiti: zona u kojoj prevladavaju uslojeni pješčenjaci koji se ritmički izmjenjuju s tankouslojenim pješčenjacima i siltitima (Tisovača), zatim zona ritmičkog izmjenjivanja siltita i tankouslojenih pješčenjaka (Turjak—Markičevac) i zona sa sediment-flow (Vrbaška).

Debljina pločastih pješčenjaka je od 0,5—2,5 m. Oni se ritmički izmjenjuju s pločastim siltitima i tankouslojenim pješčenjacima, debljine do 30 cm. U pješčenjacima je razvijen interval gradacije i donje horizontalne laminacije, dok su intervali kose slojevitosti cm dimenzija i gornje horizontalne laminacije razvijeni u trošnim siltitima.

Turbiditi se odlikuju ritmičkim izmjenama pješčenjaka i siltita. Glavne značajke ovog turbiditskog facijesa su slijedeće: turbiditske sekvencije se većinom sastoje od intervala T-a i T-b. U sekvencijama s većom debljinom, razvijen je interval gradacije izgrađen od krupnozrnih do sitnozrnih arenita, ili je donji dio, ponekad, sitnozrnati konglomerat. Interval donje horizontalne laminacije je dobro razvijen, u sekvencijama s manjom debljinom. Interval T-c se odlikuje promjenom u sastavu. Razvijen je u trošnim laporima. U ovom intervalu koji nije uvijek prisutan javlja se ukrštena laminacija. Za razliku od tipičnih fliških sekvencija, ove se odlikuju varijabilnošću debljine (Vrbaška—Podgradci).

Sediment-flow je izgrađen pretežno od muljevitog, slary matriksa s primjesama pjeskovite i mikrokonglomeratične frakcije i fragmenata ofitskih metagabra, spilita, dijabaza, leukokratskih granita, granitoidnih stijena, sericitsko-kvarcnih škriljavaca laporovitih mikrita, vapnenačkih pješčenjaka itd. Interna slojevitost i gradacija čestica u ovim sedimentima nije jasno izražena. Genetski su vezani za tečenje i kliženje sedimenata.

U pojedinim slojevima veće debljine, koji brzo isklinjavaju, zapažaju se mlazevi šljunkovite frakcije, što ukazuje na postanak u plitkoj vodi.

Na donjoj površini sediment-flow-a, nalaze se erozijski kanali čija je širina 30 cm, a dubina 10 cm. Ovako veliki erozijski kanali ukazuju na veliku snagu turbiditskih tokova.

Deformacijom sloja, odnosno njegovim raskidanjem, stvorene su lopte kliženja i sedimentacijski nabori. Lopte kliženja, odnosno lopte raspadanja su različitog promjera, koji dostiže i do 1 m. Sedimentni nabori predstavljaju deformaciju pojedinih slojeva koji plivaju u materiji sediment-flow-a.

Kada je paket izgrađen od siltita, s tankim proslojcima pješčenjaka poremećaji nastali kliženjem, imaju drugačiji izgled. Slojevitost je tada u cijelom paketu slabo vidljiva i dobija se utisak postojanja neke vrste škriljavosti.

Od teksturnih karakteristika, česte su teksture na donjoj površini sloja, ali su one slabo izražene. Konstatirane su slijedeće teksturne forme: a. erozija jednog sloja na račun drugog. Erodirani slojevi su siltiti, b. erozijski kanali, c. lopte raspadanja, d. dijagenetski budinaž, e. sedimentacijski nabori, f. otisci tragova tečenja i ridževi, g. tragovi utiskivanja, h. flame strukture, i. otisci tragova otiranja, j. otisci tragova vučenja.

Od tipova slojevistosti, šapažene su: gradacijska slojevitost, zatim horizontalna, kosa i vijugava laminacija.

Modalne analize pješčenjaka pokazuju da su oni pretežno izgrađeni od kvarca, feldspata, ulomaka karbonatnih stijena, kvarcita i rožnjaka. Od stijenskih ulomaka, najčešći su ulomci karbonatnih stijena i metakvarcita. Učešće ostalog detritusa koji izgrađuje pješčenjake je varijabilno. To su tinjci, ulomci dijabaza, spilita, siltita, kvarcno-tinjčastih pješčenjaka i ulomci glinovito-željezovitih stijena. Po sastavu pješčenjaci su: filareniti, sedareniti, feldspatski kalklititi, feldspatsko-rožnjački areniti, kvarcno-rožnjački filareniti, kvarcni filareniti i kalklititi.

Debljina ovih sedimenata procjenjuje se na 550 metara.

BURDIGAL — HELVET ($^{1,2}M_{1,2}$)

U okolici sela Grabovci razvijeni su sedimenti burdigal-helveta, koji se mogu razvrstati u dva superpozicijska paketa.

Prvi, niži paket ($^{1}M_{1,2}$), predstavljen je slabo vezanim konglomeratima nesortiranih valutica, čiji je promjer od 2—5 cm. Ove valutice su pretežno izgrađene od dijabaza, gabra, granitoida i pješčenjaka. Na njima slijede pješčenjaci i pjeskoviti lapori s tankim (do 3 cm) proslojcima bentonita.

Drugom superpozicijskom paketu ($^{2}M_{1,2}$) pripadaju: „muglasti" i pločasti vapnenci svijetložute boje. U njima je nađena brojna slatkovodna fauna (kongerije) koja je predstavljena slijedećim vrstama: *Congeria zoisi*, *C. banatica* i *C. dalmatica* te brojnim ostrakodima.

Razvoj slatkovodnog burdigal-helveta ovog područja, se donekle razlikuje od slatkovodnih, ugljenonosnih naslaga knežićkog, prijedorskog i lješljanskog basena. Naime, u ovom području, u sastavu jezerskih tvorevina, zapaža se znatno veće učešće klastičnih sedimenata.

Debljina burdigal-helvetskih naslaga se procjenjuje na 200 metara.

HELVET (M_2^1)

U području lista sjeverno od Save, klastične naslage helveta su najstariji stratigrafski član neogenskog kompleksa stijena. Transgresivne su na strukturno-tektonski formirani i dugotrajnom erozijom oblikovani paleoreljef, koji je izgrađen od metamorfnih stijena starijeg paleozoika. Ove naslage su otkrivene istočno od Bačin Dola, te u dugačkom pojasu od Šumetlice do Trnakovaca.

Nalazi makrofosila i mikrofosla u ovim stijenama su rijetki. Kamene jezgre ostrakoda, mikrogastropoda i oogoniji harofita, te slabo sačuvani melanopsidi, unionidi i mjestimično karakteristčna vrsta *Malania verbasensis*, ukazuju na postojanje slatkovodnih naslaga donjeg helveta (helvet s. str.) Mikrofosili koji su značajni za gornji helvet (karpatien), pretežno ukazuju na brakično-marinske uvjete, a zastupljeni su vrstama: *Lenticulina cultrata, Globulina gibba, Guttulina austriaca, Ammonia beccarii, Cibicides lobatulus i Hauzawaia boueana.*

Prisustvo marinskih sedimenata dokazuju vrste: *Uvigerina macrocarinata, U. multicostata, U. bouoniensis primiformis* i *U.* ex gr. *barbatula* i juvenilni oblici roda *Chlamys.*

Litološki sastav helvetskih naslaga je varijabilan kako u vertikalnom tako i u lateralnom smislu. Opća karakteristika je dominacija pijesaka i šljunaka. U podređenim količinama prisutni su konglomerati, pješčenjaci, lapori, ugljevite gline i tuf.

Pijeske izgrađuju zrna kvarca i feldspata, čestice pelita, listići klorita i sericita, te opaka zrna i prozirni teški minerali, među kojima je dominantan amfibol, a rijedji su epidot, rutil, cirkon i dr. Pijesci su često zaglinjeni, pa prelaze u pjeskovite gline, koje kadkada sadrže slojeve i leće ugljena.

Šljunak se sastoji od zaobljenih i dijelom zaobljenih fragmenata različitih tipova metamorfnih stijena promjera od 2—15 cm. Sortiranost valutica nije zapažena. Česta je pojava miješanja šljunka i pijeska u promjenjivim volumnim omjerima.

Polimiktne konglomerate izgrađuju fragmenti različitih metamorfnih stijena, kvarcfeldspatskih eruptiva, zatim fragmenti rožnjaka, kvarcnih pješčenjaka i zrna kvarca. Vezivo je najčešće agregat sitnolističavog sericita, minerala glina i mikrozrnatog kalcita.

Pješčenjaci su određeni kao subgrauvake i grauvake. Izgrađuje ih detritus terigenog porijekla (čestice feldspata, kvarca i fragmenti rožnjaka, metamorfnih stijena i eruptiva). Vezivo je najčešće zrnati kalcitni cement. Prisutni su i sitnozrnati varijeteti pješčenjaka — siltiti.

Lapore i šejle izgrađuju agregati glinovite supstance i mikrokristalastog kalcita s rijetkim zrnima kvarca i sericita. Međusobno se razlikuju prema sadržaju kalcijevog karbonata.

Izdanci tufa registrirani su svega na jednom lokalitetu i to u neposrednoj blizini s magmatsko-metamorfnim kompleksom Psunja. Određen je kristalovitroklastični tuf, koji se sastoji od krhotina vulkanskog stakla i rijetkih zrna kvarcafeldspata i kristala amfibola. Od prozirnih teških minerala dominiraju cirkon i turmalin.

Zbog litološke sličnosti i relativno malog broja nalazišta značajnijih fosila, nije bilo moguće odvajanje donjeg od gornjeg helveta. Debljina ovih naslaga iznosi približno 300 m.

TORTON (M_2^2)

Sedimenti tortona taloženi su u kontinuitetu sa burdigal-helvetskim slojevima u području Jazovca, a konkordantno leže i na naslagama helveta istočno od Bačin Dola. U transgesivnom su odnosu prema gornjokrednom metamorfnom kompleksu na južim obroncima Prosare, magmatskim stijenama severno od Vrbaške i sedimentima helveta sjeverno od Drežnika. U području južno od Širinaca i Trnakovaca sedimenti tortona su u tektonskom odnosu s naslagama helveta.

Osnovna značajka ovih sedimenata je velika litološka varijabilnost, što je uvjetovana razvijenim paleoreljefom i priobalnim režimom u procesu sedimentacije, kao i bogatstvom oblika fosilnih mikroorganizma i makroorganizma. Donjotortonski sedimenti sjeverno od Save znamenovani su bogatstvom planktonskih foraminifera: *Globigerinoides immaturus, Globigerina praebulloides, Orbulina universa* i *Globoquadrina altispira* i dr. kao i bentonskim vrstama: *Vaginulina legumen, Planulina wülerstorfi* i dr.

Gornji torton dokazuje provodne vrste: *Uvigerina venusta venusta, U. venusta liesingensis, Caucasina lalova* i brojne: *Bolivina dilatata, Cassiudulina laevigata, Cibicides badenensis* i *Globorotalia dutertrei.*

Makrofosili su zastupani vrstama školjkaša od kojih su značajni: *Chlamys flava, C. macrotis, Arca (Anadara) diluvii, i Chlamys auensis zollikoferi* i dr.

Sedimenti tortona u području južno od Save također su bogati nalazima makrofosila i mikrofosila. Od mikrofosila najčešće se nalaze značajne vrste: *Spiroplectamina carinata, Rotalia beccarii* i *Amphistegina lesconii*, dok su makrofosili zastupani brojnim vrstama: *Arca turonica, Corbula gibba, Venus multillamela, Ostrea digitalina, Turritella subangulata, Pleurotoma plicatella* i dr.

Tortonski sedimenti pokazuju česte promjene sedimentoloških značajki, kako u vertikalnom tako i u lateralnom smjeru.

Tako se tortonski sedimenti u području Bačin Dol—Goleši—Milisavci sastoje od česte izmjene različitih tipova vapnenaca, konglomerata, pješčenjaka, pijesaka i lapora, dok je u okolici Jazovca torton predstavljen pijescima, rastrošenim pješčenjacima, pjeskovitim i laporovitim glinama i rijetko laporima. Na južnim padinama Prosare nalaze se organogeni vapnenci, laporoviti vapnenci lapori, pjeskoviti lapori i pijesci, a u području sjeverno od Vrbaške tortonski sedimenti zastupljeni su isključivo u facijesu organogeno grebenskih vapnenaca, u čijoj se bazi nalaze rastrošeni krupnozrnati konglomerati.

U bazalnim dijelovima stupa tortonskih sedimenata česti u polimiktni konglomerati izgrađeni od zaobljenih i dijelom zaobljenih valutica različitih metamorfnih stijena, eruptiva, te zrna kvarca, feldspata i fragmenata fosila. Detritus je vezan mikritskim kalcitom uz primjese glinovite supstancije. Prema veličini fragmenata nalaze se varijeteti od krupnozrnatih konglomerata do mikrobreča. Konglomerati u području Vrbaške sastoje se od dobro zaobljenih valutica dijabaza, gabra i rijeđe granita, to jest stijena neposredne podine. Pješčenjaci su najčešće određeni kao subgrauvake i litoareniti. Detritus subgrauvaka tvore nepravilna poluzaobljena zrna kvarca, čestice rožnjaka, fragmenti škriljavaca te listići muskovita, biotita i klorita. Detritus je povezan zrnastim kalcitnim cementom. Često je izražena paralelna i kosa laminacija.

Lapori, koji su česti litološki član u tortonskom slijedu naslaga, imaju varijetete, koji se međusobno razlikuju prema učešću terigene komponente u odnosu na karbonatnu. Tako se razlikuju pjeskovito-siltozni, siltozni i kalcitni lapori. Ovi zadnji po sastavu i strukturi predstavljaju prijelaze prema laporovitim vapencima. I u ovim stijenama je česta pojava horizontalne laminacije. Određeno je također više tipova vapnenaca, koji se međusobno razlikuju po sastavu i strukturi: algalni (litotamnijski) biomikruditi, biosparuditi, pjeskoviti biosparuditi, pjeskoviti biospariti, glinoviti biomikriti i fosiliferni biomikriti. Vapnenci pokazuju varijabilan odnos terigenog i fosilnog detritusa i stupnja sortiranosti. Pretežno su izgrađeni od fragmenata algi, foraminifera, kršja školjkaša i ježinaca. Terigeni detritus se sastoji od čestica metamorfnih stijena i zrna kvarca. Vezivo je mikrozrnati, rijeđe zrnati kalcit.

Prijelaz tortona u sarmat je vjerovatno kontinuiran, jer nisu zapaženi tragovi regresije i erozije u gornjem tortonu. Debljina ovih sedimenata u području sjeverno od Save iznosi oko 200 m., dok u području južno od Save 150 m.

Slijed sedimenata iz gornjeg tortona normalno se nastavlja u donji sarmat, koji se također odlikuje heterogenim litološkim sastavom. Ove naslage su otkrivene u području od Okučana do Rajića, dok se male pojave ovih (tektonski reduciranih) slojeva nalaze u području Bačin Dola i Opatovaca.

Uz normalan položaj u stupu sedimenata, pripadnost donjem sarmatu dokumentira brojna zajednica makrofosila i mikrofosila. Na postupan prijelaz g. tortona u d. sarmat ukazuje vrste: *Quinqueloculina akneriana, Elphidium crispum, E. fichtellianum* i *Asterigerina planorbis.*

Donji sarmat je zastupan mikrofosilnom zajednicom u kojoj su dominantni elfidiji: *Elphidium macellum, E. rugosum, E. oculeatum, E. poeyanum, Anomalinoides (Cibicides) badenensis* i *Protelphidium subgranosum* uz mnoštvo tortonskih oblika.

Zajednica makrofosila ukazuje na brakične uvjete sedimentacije koji su vladali u donjem sarmatu, a zastupana je vrstama: *Cardium gleichenbergense, Musculus sarmaticus, Mactra vitaliana eichwaldi, Ervilia dissita dissita, Irus (Paphirus) gregarius dissitus* i *Modiolus incrassatus* i dr.

Stup donjosarmatskih slojeva započinje laporima i vapnovitim laporima. Na njima slijede trakasti lapori znamenovani svijetlije i tamnije obojenim laminama. Redovito su bituminozni. Pojedine partije su okremenjene s izgledom rožnjaka, a nalaze se i rijetki proslojci pješčenjaka. Ovo je ujedno i najtipičniji litološki član slijeda naslaga. Slijed sedimenata završava paketom vapnovitih lapora i vapnenaca. Karakteristika ovih naslaga je odlična uslojenost i pojava sedimentnih tekstura (horizontalna i kosa laminacija i gradacija).

Lapori su pjeskovito-siltozni, rijeđe čisti. Osnovna masa stijene se sastoji od agregata mikrokristalastog kalcita i glinovite supstancije, koji uklapa u promjenjivim količinskim omjerima zrnca kvarca, sericita, ljušturice foraminifera i klorita. Pješčenjaci su jednolikog sastava u kome prevladava kvarc nad feldspatima, ulomcima stijena i tinjcima. Matriks je obično reduciran ili ga nema. Detritus je vezan kalcitnim cementom.

U području južno od Save naslage sarmata su otkrivene između Dragelja i Turjaka na južnim padinama Prosare i u strukturnoj bušotini PS-2.

Zajednica makrofosila sadrži brojne i značajne vrste: *Cardium vindobonense, Pirenella picta picta, Cerithium rubigenosum, Caliostoma gutenbergi, Gibbula hoernesi, Ervilia dissita dissita* i dr.

Od mikrofosila se nalaze: *Elphidium regium, E. aculeatum* i dr.

U području između Dragelja i Turjaka sedimenti sarmata, leže konkordantno na naslagama tortona, a na njih se konkordantno nastavljaju naslage panona. Predstavljeni su pločastim, vapnovitim pješčenjacima, vapnencima, konglomeratičnim vapnencima, konglomeratima i laporima. U usjeku kod sela Dragelji, visokom oko 30 m, gdje su slojevi skoro horizontalni, sarmat počinje pjeskovitim laporima s proslojcima pjeskovitih vapnenaca. Preko ovih lapora leže pješčenjaci i pjeskoviti vapnenci sa slabo očuvanom faunom, u kojoj dominiraju brojni kalupi vrste *Pirenella picta picta.* Ovi pješčenjaci i vapnenci postepeno prelaze u masivne konglomeratične vapnence.

Kod Jazovca, tortonski laporoviti pijesci postepeno prelaze u žute glinovite pijeske s brojnom donjosarmatskom foraminiferskom zajednicom.

Na južnim padinama Prosare, sarmatske naslage konkordantno leže na tortonskim sedimentima. Predstavljene su glinama i laporima. Nađeni su brojni makrofosili i mikrofosili koji ukazuju na donji sarmat (risojsko-ervilijski slojevi).

Sjeverozapadno od Dragelja kod sela Trebovljani, bušena je strukturna buštona PS-2, koja je odsegla dubinu od 103,20 m. U jezgri bušotine od 13-og m do orta, utvrđeni su sarmatski

sedimenti predstavljeni s laporima, laporovitim sitnozrnatim pješčenjacima, „trakastim" laporima i grubozrnatim pijescima. Ove litološke članove, nalazimo u međusobnoj izmjeni. Prema mikrofaunističkoj asocijaciji utvrđene su dvije zone: zona s *Nonion granosum*, sve do 68 m i zona s brojnim elfidima i *Rotalia beccarii*, do orta bušotine. Određenu makrofaunu prema zastupljenosti pojedinih vrsta moguće je svrstati u tri grupe: a. od 12—20,80 m grupa s *Cardium vindobonense*, u koju još ulaze: *Cardium fittoni*, *C.* cf. *politoanei* i *Pirenella picta mitralis*.

Od 20,8—71,00, grupa s Ervilia dissita podolica, u kojoj još nalazimo: *Hydrobia frauenfeldi*, *Cardium plicatofittoni*, *Pirenella disjuncta disjuncta*, *Ocinebrina sublanata* i *Clyton pictus pictus*.

Od 71,00—100,00: *Modiola sarmatica*, *Pirenella picta picta*, *Gibbula angulata* i *Irus gregarius gregarius*.

Prelaz sarmata u slatkovodne sedimente panona je postepen. Debljina sarmatskih sedimenata iznosi 80—100 metara.

PANONSKI KAT S. STR.

Naslage izdvojene na listu Nova Gradiška kao panon imaju vremenski raspon od srednjeg sarmata (Bessarab) do meota (prema shvaćanju Stevanovića 1951, 1952). Razdioba ovih sedimenata na donji i gornji panon nije bila provediva zbog litološke sličnosti sedimenata i pomanjkanja većeg broja nalazišta s karakterističnim fosilima.

PANON ($M_3^{1,2}$)

U kontinuitetu sa sarmatom slijede sedimenti panona, koji u normalnoj superpoziciji zonarno prate naslage tortona i sarmata, te se nalaze u područjima u kojima su rasprostranjene i predpanonske naslage. Tako se zona ovih slojeva može pratiti od Drežnika do Opatovaca, gdje su tektonski reducirani, i od Caga do Gornjeg Rajića, (područje sjeverno od Save).

Stratigrafski raspon ovog člana je dokumentiran nalazima makrofosila, dok je mikrofosilnim odredbama određen samo g. panon. Određene su slijedeće vrste mikrofosila: *Hemicytheria croatica*, *H. marginata*, *H. omfaloides*, *Amplocypris abscissa*, *Hungarocypris hierogliphica* i vrste makrofosila: koje bolje dokumentiraju donji dio panona *Radix (Radix) croatica*, *Gyraulus (Gyraulus) praeponticus*, *Paradacna cekuši*, *P. plicateformis*, *Cardium praeponticum* od gornjeg panona koji je dokazan prisustvom vrsta: *Monodacna viennensis* i *Congeria zsygmondyi*.

Panonske naslage se sastoje od pločastih vapnovitih lapora i vapnenaca, u kojima se rijetko nalaze proslojci kremenih pješčenjaka. Ovi slojevi pripadaju donjem panonu. Na njima slijede litološki slični lapori ali s fosilnim zajednicama gornjeg panona. U vršnom dijelu panonskih slojeva nalaze se mekani i više glinoviti lapori s trakama fosilnog bilja. Slojevitost ovih naslaga je vrlo slabo izražena ili je nema.

U području južno od Save panonski sedimenti su utvrđeni na potezu Dragelji—Jurkovica, gdje konkordantno leže na sarmatskim naslagama, i u bušotinama BNT-1 i BC-2.

U ovim sedimentima nisu nađeni fosili, ali južnije na listu Banja Luka oni sadrže brojnu kongerijsku faunu, pa im je na osnovu toga i superpozicije pripisana panonska starost.

U području Dragelji-Jurkovica panonske naslage su predstavljene uglavnom nestratificiranim, slabo sortiranim pijescima vrlo varijabilnog granulometrijskog sastava. Pojedini proslojci ovih pijesaka, cementirani su limonitskim cementom, pa predstavljaju tankopločaste pješčenjake. Pored pijesaka nalaze i pjeskovito-šljunkovite partije s rijetkim ulošcima glina.

U bušotini BNT-1, panon je nabušen na 42-om m a paleontološki je dokazan sve do 125 m (ort bušotine). Predstavljen je pretežno, pjeskovitim glinama s pojavama šljunka i pijeska (od 79—89 m).

U pjeskovitim glinama, nađeni su brojni ostrakodi od kojih su određene slijedeće vrste: *Candona lunata, C. prohazkai, C. reticulata, C. hodonensis, Erpetocypris abscissa, Cyprideis heterostigma obesa, C. heterostigma, Hemycytheria pokorny, Loxoconcha granifera* i *Eucypris auriculata.*

U bušotini BC-2, panonski slojevi su nabušeni na 29 m, neposredno ispod kvartarnog prekrivača. Predstavljeni su pjeskovitim glinama, krupno do sitnozrnatim pijescima, a od dubine 70 do 11 m (ort bušotine), glinovitim laporima.

Asocijacija ostrakoda je identična s onom iz bušotine BNT-1. U glinovitim laporima određeni su makrofosili: *Caspia frauenfeldi, Limnocardium crenatum, Melanopsis boyei affinis, Prosthenia* cf. *radmenesti* i *Valvaza* sp.

Debljina panonskih naslaga u području sjeverno od Save iznosi 350—400 m, dok se u području južno od Save, na osnovu površinskih zapažanja i podataka iz bušotine, procjenjuje na 200 metara.

PONT (Pl_1)

U predjelu Nožićkog, pontski sedimenti zauzimaju relativno mali prostor, a nalaze se na uzdignutom dijelu terena, čija se nadmorska visina kreće od 100—140 m. U litološkom pogledu to su sitnozrnati kvarcni pjesci s ulošcima laporovitih glina i limonitiziranih pješčenjaka, zatim trošni polimiktni konglomerati s karbonatnim vezivom. U konglomeratima su česti ulošci sitnozrnatih šljunaka i limonitiziranih pješčenjaka.

U limonitiziranim pješčenjacima sačuvani su slijedeći fosilni ostaci: *Dreissensia auricularis, D. superfoctata* i *Limnocardium* sp.

Konstatirano je i prisustvo polena: *Inaperturopollenites magnus.*

Navedeni fosilni sadržaj ukazuje na pontsku starost ovih naslaga.

DONJI PONT (Pl_1^1)

Naslage donjeg ponta (Abichi slojevi), talože se kontinuirano na sedimente panona u postupnom prijelazu. Ovi slojevi su registrirani u području od Gunjevca do Cernika i od Ratkovca do Rodžanika.

Mikrofosilna zajednica sastoji se pretežno od ostrakoda. Određene su vrste: *Bacunella dorsoarcuata, Candona (Pontoniella) acuminata, C. (Caspiocypris) alta, C. (Caspiolla) hungarica, C. (Caspiolla) flectimarginata,* i dr.

Vrste mekušaca koje su živjele u vremenu donjeg pliocena ukazuju na kaspibrakične uvjete sedimentacije naslaga, a zastupane su vrstama: *Paradacna abichi, Congeria digitifera, Radix kobelti, Pisidium krambergeri, Didacna otiophora* i *Limnocardium asperocostatum.*

Sedimenti donjeg ponta sastoje se od nejasno uslojenih i pjeskovitih lapora s rijetkim proslojcima pješčenjaka i slabo vezanih pijesaka. U pelitomorfnoj osnovi pjeskovitih lapora, koje se sastoji od mikrozrnatog kalcita, mikrozrnatog SiO_2 i glinovite supstancije, nalaze nepravilna zrna kvarca, feldspata, čestice kvarcita i rožnjaka i sitni fragmenti fosila. Kadkada su zapažene globulice autigenog pirita, koji ukazuje na redukcijske uvjete sedimentacije.

Debljina donjopontskih naslaga iznosi od 250—300 m.

GORNJI PONT (Pl_1^2)

Konkordantno na naslagama donjeg ponta taloženi su u području od Gunjevca preko Cernika, Ratkovaca, te u području od Okučana do Radžanika pjeskoviti sedimenti gornjeg ponta (Rhomboidea naslage).

Gornjopontske naslage sadrže slijedeće vrste mikrofosila: *Amplocypris reticulata, Candona (Caspiocypris) alta, Candona (Caspiolla) flectimarginata* i *C. (Caspiolla) hungrica.*

Na više mjesta nađeni su makrofosili: *Caladacna steindachneri, Paradacna okrugići, Phyllocardium planum, Congeria zagrabiensis, Congeria* cf. *rhomboidea, Dreissensia auricularis* i dr.

U donjem dijelu stupa nalaze se pjeskoviti lapori, koji su mjestimično zaglinjeni. Prema gore, unutar lapora i glina dolaze proslojci pijesaka, koji u najvećem dijelu stupa naslaga i prevladavaju. Mjestimično u pijescima se nalaze nepravilne leće i proslojci šljunaka, dok se lapori nalaze sasvim podređeno. Unutar lapora i glina primjećuju se pojave vapnenačkih konkrecija. U vršnim dijelovima gornjopontskih slojeva nalaze se pojave ugljena. Pijesci su svakako najmarkantniji litološki član ove grupe sedimenata. Različite su granulacije zrna, tako da se ritmički izmjenjuju sitnijezrnati i krupnijezrnati varijeteti. Česta je pojava gradacije i kose slojevitosti. Pijeske sačinjavaju zrna kvarca i feldspata, čestice stijena, listići muskovita, opaka zrna i prozirni teški minerali. U asocijaciji teških prozirnih minerala dominiraju epidot i granat, a rjeđi su rutil, turmalin i cirkon.

U bušotini BG-1 u Gredi kod Bosanske Gradiške, koja je bušena 1955. g., u okviru istraživanja za naftu, određen je slijedeći profil g. pontskih naslaga:

355,5 m granica paludinski slojevi — pont sivi lapori s *Congeria zagrabiensis.*

355,0—360,0: sivi, slabo pjeskoviti lapori s *Valencinnesia pelta, Planorbis constans.*

360,0—400,0: pjeskoviti lapor i šljunak za koji se ne zna odakle se osipao u bušotinu. Na isplaci se često javljaju komadići uglja, pa se računa da se u tom intervalu prošlo i kroz ugljonosne naslage.

402,0—446,0: Ponešto pjeskovito-laporovita glina s *Pisidium* sp., *Didacna otiophora.*

406,0—486,0: Slabo pjeskoviti lapori s: *Congeria* cf. *praezagrabiensis, C. croatica, C. rhomboidea, C. zagrabiensis, Limnocardium riegeli, L. praeriegeli.*

Prema analizi ove faune, naslage pripadaju gornjem pontu, i to nivou s *Congeria rhomboidea.*

Debljina g. pontskih naslaga iznosi od 350—400 m.

SREDNJI I GORNJI PLIOCEN ($Pl_{2,3}$)

Naslage srednjeg i gornjeg pliocena (paludinski slojevi) nalaze se na površini samo u području sjeverno od Save. Mogu se pratiti u dugačkoj zoni od Adžamovaca preko Nove Gradiške, Medara, Okučana, Rajića do Paklenice. Zona ovih sedimenata mjestimično je reducirana tektonikom, a dijelom su pokrivene i mlađim kvartarnim sedimentima. Odnos ovih naslaga prema sedimentima gornjeg ponta nije vidljiv, prijelaz je vjerojatno kontinuiran.

U sedimentima je nađena atipična mikrofosilna zajednica, međutim nalazi makrofosila su česti i obiluju brojem rodova i vrsta. Određene vrste roda *Viviparus* ukazuju da najveći dio naslaga pripada donjim paludinskim slojevima, a manji dio srednjim i gornjim paludinskim slojevima: *Viviparus neumayri, V. leiostracus, V. fuchsi, V. suessi, V. stricturatus, V. bifarcinatus, V. sturi, V. ornatus* i dr.

Također su brojne vrste roda *Melanopsis* od kojih su najčešće: *Melanopsis decollata, M. pterochila* i vrste: *Lithoglyphus indifferens, Hydrobia syrmica* i *Theodoxus xanthozonus.*

Značajno je i prisustvo gornjodacijske i donjolevantske vrste iz Rumunjske: *Bulimus (Bulimus) spoliatus* koja ukazuje na vezu Dacijskog i Panonskog bazena u srednjem i gornjem pliocenu.

U donjem dijelu stupa sedimenata prevladavaju gline, koje su često onečišćene pijeskom. Nalaze se također leće i proslojci pijesaka i pojave ugljena. U pijescima je zapažena unakrsna slojevitost, a sadrže vapnenačke konkrecije. Litološke promjene nastupaju tek u gornjim dije-

lovima stupa, gdje su registrirane veće količine pijesaka s pojavama šljunaka i glina. I u ovim sedimentima se nalaze veće količine vapnenačkih i limonitičnih konkrecija.

Debljina ovog kompleksa stijena je oko 550 m.

U području južno od Save sedimenti srednjeg i gornjeg pliocena registrirani su samo u Bušotini BG-1 na dubini od 256—355 m.

Profil ovih naslaga je slijedeći:

256,0—305,0: Šljunak i pijesak s umecima laporovite gline s *Viviparus* cf. *nothus*, *V. stricturatus*, *V. sadleri*, *Valvata šulekiana*, *Lithoglypus* sp.

305,0—315,0: Laporovita glina s *Viviparus* cf. *nothus*, *Lithoglyphus* sp.

315,0—340,0: Šljunak s laporovito-glinovitim vezivom s *Viviparus* cf. *stricturatus*.

340,0—355,0: Šljunak i laporovita glina.

355,0 Granica paludinskih slojeva.

Debljina sedimenata srednjeg i gornjeg pliocena, data je u (stupu) unutar pliopleistocenskog kompleksa.

PLIOPLEISTOCEN (Pl,Q)

Na jugozapadnom dijelu lista između rječica Vrbaške i Jablanice, nalaze se pjeskovito-glinovite ilovače, koje su svojevremeno izgrađivale prostrano područje. Disekcijom terena (usjecanjem korita Jablanice i Vrbaške), nastao je današnji izgled terase. S obzirom na površinu, sastav i debljinu naslaga, ova terasa je vjerojatno jezerskog porijekla. Genetski, to je tip uklještenog jezera nastalog nanosom proluvijalnog materijala, koji je stvorio prirodnu branu između obodnih dijelova Kozare i Prosare. Do ovih podataka došlo se analizom bušotine PJ-3, koja je dosegla dubinu od 141,20 m i nije nabušila paleontološki dokazane tercijarne naslage. Materijal u bušotini su pretežno gline, a u dubljim dijelovima nalaze se šljunkovite gline i šljunak, što ukazuje na mijenjanje režima sedimentacije i o promjeni genetskog tipa. U ovim naslagama nisu nađeni ostaci organizama.

Vjerovatno je sedimentacija u ovom bazenu vršena tokom pliopleistocena. To se s jedne strane predpostavlja radi toga, što su ovi tereni neotektonski izdignuti, s druge strane, to nagovještava litološki sastav i debljina sedimenata utvrđena bušenjem.

Smatra se, da je prvotno basen zauzimao mnogo veću površinu, ali je erozijom sveden na današnje dimenzije i oblike.

Debljina pliopleistocenskih naslaga, s obzirom na podatke iz bušotina, iznosi do 300 metara.

KVARTAR

Kvartarne naslage taložene su na području lista na velikim površinama. Podijeljene su na pleistocenske i holocenske sedimente. Detaljnija podjela unutar pleistocena i holocena izvršena je prema genetskim tipovima, dok detaljnija stratigrafska podjela nije izvršena zbog pomanjkanja dobre paleontološke dokumentacije. U pleistocenu su izdvojeni slijedeći genetski tipovi: proluvij, deluvijalno-proluvijalne naslage, prva i druga riječna terasa i genetski nedefinirani sedimenti. Prijelazne naslage pleistocena i holocena, genetski su označene kao jezersko-barske, dok su u holocenu izdvojeni slijedeći genetski tipovi: barski sedimenti, sedimenti mrtvaja i poplavnih područja i sedimenti aluvijalnog nanosa Save, Vrbasa i manjih vodotka.

PLEISTOCEN

PLEISTOCEN OPĆENITO (Q_1)

Diskordantno na naslagama srednjeg i gornjeg pliocena u području od Adžamovaca do Paklenice, nalaze se u međusobnoj nepravilnoj izmjeni glinoviti siltovi, „mramorirane ilovine", pijesci i rijetko šljunci. Fosilni ostaci u ovim stijenama nisu nađeni. Karakterističan profil kroz ove naslage napravljen je u kopanom bunaru nedaleko Okučana (T-4102): nakon 0,5 m rastresitog površinskog pokrivača slijedi 1 m. sitnozrnatog pijeska s limonitnim konkrecijama. Od 1,50 m — 2,20 m nalaze se sitnozrnati pijesci s rijetkim valuticama šljunka, a u intervalu od 2,20 m — 4,00 m registriran je siltozni pijesak, koji je u intervalu od 4,00—5,50 m i malo tinjčast. Slijedi sloj gline od 5,50—6,00 m, a od 6,00—7,50 m siltozni i malo tinjčasti pijesak. Završni interval od 7,50 m — 9,00 m izgrađuje krupnozrnati pijesak s valuticama metamorfnih stijena, koje su dijelom i dobro zaobljene.

Dominantni litološki član su „mramorirane ilovine", koje su u literaturi još poznate pod nazivima: pseudoglej, beskarbonatni les, oglinjeni les i dr. Prema sedimentološkim podacima ujednačenog su mineralnog sastava. Među prozirnim teškim mineralima prevladava amfobol (80—86%), i epidot (8—11%). Sporedni sastojci su titanit, apatit i cirkon. U teškoj frakciji dominantna su opaka zrna, klorit i biotit. Genezu ovih stijena Malez (1965) povezuje s pretvorbom beskarbonatnog lesa, koji je taložen u vlažnoj klimi za vrijeme würma na južnom i jugozapadnom obodnom dijelu Panonskog bazena, u tlo poligonalne strukture. Poligonalna građa je nastala zbog snažnih periodičnih odmrzavanja i smrzavanja. „Mramorirana ilovina" karakteristična je za vlažno tundra tlo.

Pijesci, siltozni pijesci i siltozne gline imaju također ujednačeni mineralni sastav. Teška frakcija se sastoji od opakih zrna, listića biotita, klorita i prozirnih teških minerala. U asocijaciji prozirnih teških minerala dominiraju epidot (66—79%) i granat (3—9%). Sporedni sastojci su cirkon, turmalin, rutil i titanit.

PROLUVIJ (pr)

Proluvijalne naslage su razvijene u području od Nove Gradiške do Okučana te u području Mašića i Nožičkog južno od Save. Ovi sedimenti su nastali povremenim snašanjem krupnoklastičnog materijala s Psunja, Kozare, Prosare i Motajice i njegovim taloženjem u podnožju ovih planina u formi velikih naplavinskih čunjeva. Slabljenjem vodenog toka, koji je prenosio materijal nastupala je separacija valutica prema veličini, tako da je bliže padinama taložen krupnozrnati materijal (nezaobljeni i slabo zaobljeni šljunak s lećama pijeska, a u nižim dijelovima sitniji šljunak s više pijeska i bolje izraženim sortiranjem materijala. Veće količine sitnije frakcije (silt, glina i sitnozrnati pijesak), bile su transportirane u prostrana jezersko-barska područja i tamo taložena zajedno s barskim sedimentima.

Mineralni sastav valutica je vrlo neujednačen i ovisi o geološkom sastavu oboda planina s kojih je snašan materijal. U proluvijalnim naslagama područja sjeverno od Save prevladavaju valutice metamorfnih stijena (gnajsevi, amfiboliti, zeleni škriljavci i dr.), rijeđe sedimentnih i eruptivnih stijena. Proluvijalne naslage južno od Save, po sastavu su pretežno siltiti, međutim nalaze se i pijesci pomješani glinom i valutice šljunka. Sortiranost materijala u ovom području nije zapažena. Šljunak se sastoji od valutica dijabaza, pješčenjaka, vapnenaca i rožnjaka. Valutice su poluzaobljene.

Fosilni ostaci u ovim naslagama nisu nađeni in situ, već su pretaloženi i kao takvi nepodobni za određivanje starosti. Stratigrafska pripadnost im je određena usporedbom sa sličnim sedimentima na listu Nova Kapela.

DELUVIJALNO-PROLUVIJALNE NASLAGE (dpr)

Nalaze se u formi erozijskih ostataka na tercijarnim slojevima u području od Bačin Dola do Širinaca. Diskordantno naliježu na naslage helveta ispunjavajući neravnine starog reljefa na

južnom pobočju Psunja, dok se u području Okučana nalaze u podini naslaga, koje su označene kao pleistocen općenito. Sastoje se od šljunaka i pijesaka, koji su slabo vezani glinovitim materijalom. Također se nalazi mnogo kršja, drobiža i valutica raznovrsnih metamorfnih i eruptivnih stijena. Ove naslage nose karakteristike naplavine i obrončanog nanosa. Promjenjive su debljine, koja ne prelazi 20 m.

DRUGA RJEČNA TERASA (t_2)

Ova terasa se nalazi na zapadnom dijelu Lijevča polja uz istočne obronke Kozare, a vjerovatno je nastala pomicanjem korita Vrbasa, od zapada ka istoku. Prema sjeveru tone pod aluvijalno-poplavne sedimente Save. Od prve rječne terase odvojena je odsjekom visine 3—4 m koji je uglavnom razoren, tako da se samo mjestimično nazire.

Prema podacima plitkih bušotina, 2—50 m od površine u sastavu ove terase prevladavaju siltiti i pjesci, a dublje maksimalno do 40 m, dolaze šljunci i šljunkoviti pijesci.

Palinološkim istraživanjima u sedimentima druge terase, konstatirana su polenska zrna: planinski oblici — *Pinus*, *Picea*, umjereni brdski oblici — vlažni *Carya*, zatim polen vegetacije vlažnih dolinskih šuma — *Betula*, *Fagus*, *Alnus*, *Corilus*, *Quercus*, a od zeljastih biljaka — *Gramineae*, *Ephedra*, *Polypodiaceae*, *Compositae*.

Prema palinološkim spektrima u kojima prevladava crnogorica ovi sedimenti vjerovatno pripadaju kasnom glacijalu, na što nas upućuje i prisustvo *Ephedra* koja je veoma karakteristična za kasne glacijalne naslage srednje Evrope.

Sedimenti druge rječne terase nabušeni su bušotinom BC-2 (110 m), gdje, ispod aluvijalno-poplavnih sedimenata (žuta glinovita ilovina), čija je debljina 6 m, dolazi slijedeći profil: 6—10 m, sivi glinoviti pijesak, 10—13 m, srednjozrnati šljunak, 13—20 m, krupnozrnati pijesak do sitnozrnati šljunak, 20—23 m žućkaste, masne gline s valuticama šljunka, 23—24 m, žutosmeđe, kompaktne, pjeskovite gline, 24—29 m, smeđi jako glinoviti pijesak, 29 m — granica kvartar-panon.

Mineralni sastav lake i teške frakcije sitnozrnatih nevezanih sedimenata je dosta ujednačen. U lakoj frakciji prevladavaju odlomci stijena (56,52—79%), a od minerala prevladava kvarc (18,71—33,11%). U manjoj mjeri se nalaze: feldspati, biotit, muskovit, klorit, a veoma rijetko kalcit. Od minerala teške frakcije, prevladava: epidot, hematit i limonit. U manjem obimu dolaze: piroksen, granat, cirkon, turmalin, biotit, coizit, staurolit, rutil, sfen. Neprozirni minerali i raspadnuta zrna, također se nalaze u većoj količini.

PRVA RJEČNA TERASA (t_1)

Ova terasa je na zapadu omeđena sedimentima druge terase, a na istoku je presijecaju aluvijalni sedimenti Vrbasa. Prema sjeveru tone pod aluvijalno-poplavne naslage Save i Vrbasa. Na južnim dijelovima terase, šljunak se nalazi neposredno na površini, a prema sjeveru ga prekriva glinovito-pjeskoviti pokrivač, debljine do 2 m.

Na terasi postoji nekoliko napuštenih šljunčara. Pregledom materijala iz njih, kao i iz terasnog odsjeka koritom Vrbasa, utvrđeno je da su šljunci dobro sortirani i da se u njima izmjenjuju krupnozrnate, srednjo i sitnozrnate frakcije. U šljuncima su česte leće pjeskovite gline, kao i leće sitnog pijeska. Sastav valutica je pretežno od vapnenaca i rožnjaka.

Mineralni sastav lake i teške frakcije sitnozrnatih, nevezanih sedimenata, je veoma ujednačen na čitavoj terasi. Od minerala lake frakcije prevlađuju fragmenti stijena i kvarc, kao sporedni minerali dolaze kalcit, feldspati i biotit, a kao akcesorni muskovit i klorit. U teškoj frakciji prevlađuju neprozirni minerali, zatim epidot, granati i amfiboli. Piroksen, hematit i limonit su sporedni, a akcesorni su apatit, sfen i coizit.

Da bi se mogla utvrditi stratigrafska pripadnost i superpozicija pojedinih tipova sedimenata, korišteni su podaci iz bušotina: BNT-1 bušena u toku kartiranja (1975), BR-4 bušena u svrhu hidrogeoloških istraživanja i BG-1 bušene u svrhu istraživanja nafte (1955).

Bušotina BNT-1 je dosegla dubinu od 125 m, a kvartarne naslage su registrirane do dubine od 39 m. Sedimenti kvartara su predstavljeni šljuncima, pijescima, šljunkovitim glinama, šljunkovitim pijescima itd. Ispod ovih naslaga slijede gline panonske starosti.

U kvartarnim sedimentima iz ove bušotine, nisu nađeni ostaci organizama.

Modalnim analizama sitnozrnih sedimenata, utvrđeno je da su u lakoj frakciji dominantni fragmenti stijena, nešto manje je zastupljen kvarc, a kao akcesorni minerali dolaze: feldspati, muskovit, biotit, klorit i kalcit. U teškoj frakciji su najzastupljeniji neprozirni minerali i raspadnute zrna, te hematit i limonit, a kao akcesorni dolaze cirkon, epidot, granat, biotit, coizit, sfen.

Bušotina BR-4 (107 m) bušena je ranije, i za nju nemamo nikakve druge podatke, izuzev litostratigrafskog stupa. Iz tih podataka je vidljivo da su sedimenti kvartara zastupljeni ilovačama, pjescima, šljuncima i slabo vezanim pješčenjacima. Ovi sedimenti se međusobno izmjenjuju, a dosežu do dubine od 105 m.

Bušotina BG-1 (515,20 m) je bušena u blizini korita Save, 7 km istočno od Bosanske Gradiške. Kvartarne sedimente je nabušila do 355 m. U litostratigrafskom stubu se izmjenjuju gline, šljunci i pjesci, što ukazuje na cikličku sedimentaciju, prouzrokovanu tonjenjem.

Određene za slijedeće vrste (vjerovatno pretaloženih) makrofosila iz uzorka jezgre bušotina: *Melanopsis esperides*, *M.* sp. *Valvata šulekiana*, *V.* sp. *Viviparus sadleri*, *V.* cf. *nothus*, *V.* cf. *stricturatus*, *Theodoxus* sp., *Unio* sp. i *Lythoglyphus* sp.

U gornjem toku Jablanice, nalaze se sedimenti prve i druge terase Jablanice koji su pretežno siltoznog sastava. Oni su prvotno vjerojatno predstavljeni proluvijalno-deluvijalni materijal, koji je daljnjim formiranjem prešao u terase.

JEZERSKO-BARSKI SEDIMENTI (j)

Sedimenti ovog genetskog tipa zauzimaju veliko prostranstvo u ravničarskom području sjeverno od Save. Na nekoliko lokaliteta je vidljivo da je i rijeka Sava usjekla svoje korito u ove naslage. Sastoje se pretežno od siltoznih pijesaka, pijesaka, zaglinjenih pijesaka i slitoznih glina. Samo mjestimično se nalaze pojave šljunaka i češće vapnenačkih konkrecija. Značajno je napomenuti da u ovim naslagama nisu primjećeni slojevi bogati organogenom supstancijom (inače značajni za barske prostore), što upućuje na zaključak da su ove naslage nastale u relativno čistoj i mirnoj jezerskoj sredini u koju su potocima transportirane male količine šljunka.

Nalazi fosila u ovim naslagama su česti, ali ne omogućavaju detaljno stratigrafsko raščlanjivanje, jer se nalaze pleistocenske i holocenske forme fosila. To pokazuju odredbe makrofosila iz usjeka rijeke Save sjeverno od Bosanske Gradiške (T-3624): u bazi se nalaze naslage s mješanom barskom i „lesnom" makrofaunom g. pleistocena: *Lithoglyphus maticoides*, *Planorbis planorbis*, *Valvata piscinalis*, *Cochlicopa lubrica*, *Pupilla muscorum*, *Vallonia tenuilabris*, *Vitrea crystallina*, *Succinea oblonga elongata* i *Pisidium amnicum*.

Slijede litološki slične naslage s holocenskom makrofaunom, koja ukazuje na barsku sredinu: *Bithynia tentaculata*, *Lymnaea palustris*, *Planorbis corinatus*, *Planorbis planorbis*, *Succinea putris* i *Valvata cristata*.

U ovim sedimentima se nalaze holocenske forme koje pokazuju i kopnenu sredinu taloženja: *Planorbarius corneus* i dr.

Nalazi mikrofosila su rijeđi i zastupani su vrstama ostrakoda: *Candona neglecta, C. balantonica, Ilyocypris brady, Cyclocypris triebeli, C. ovum* i dr.

Polenski spektar ovih naslaga ima slijedeći sastav: igličasto drveće *(Larix, Tsuga, Picea, Pinus, Abies, Ephedra)*, lisnato drveće *(Quercus, Corylus, ?Betula, Carya, Pterocarya, Tilia, Alnus)*, zeljaste biljke: *(Cyperaceae, Lycopodium* i dr.). Neki elementi sporo-polenskog sastava ukazuju na različite klimatske uvjete i različitu stratigrafsku pripadnost. Tako nalazi polena *Carya* i *Pterocarya* ukazuju na elemente pontske flore iako su nađene u staropleistocenskim naslagama. Njihovo egzistiranje, međutim, ne prelazi u holocen. *Tsuga* je tipični predstavnik pleistocenskih interglacijalnih doba, dok je *Ephedra* sastavni dio kasnoglacijalnih vegetacija.

Siltozni pijesci su dominantan litološki član ovih naslaga. Ujednačenog su mineralnog sastava. U teškoj frakciji prevladavaju opaka zrna, klorit, biotit i prozirni teški minerali. Među prozirnim teškim mineralima prevladava amfibol (38—80%, u nekim uzorcima 2—17%), epidot (12—21%, u nekim uzorcima do 40%), a prisutni su granat, cirkon, titanit i apatit. U sastavu lake frakcije dominanti su kvarc, karbonatne čestice i čestice stijena. Debljina ovih naslaga nije poznata.

HOLOCEN

BARSKI SEDIMENTI (b)

Barski sedimenti se nalaze u području južno ov Visoke Grede u blizini toka rijeke Save, a također i u južnim područjima lista gdje su vezani za doline Mature i Jurkovice. Njihovo stvaranje je uzrokovano postepenim spuštanjem ravničarskog područja Posavine i Lijevče Polja, a dijelom i zabarivanjem zbog periodičnog dizanja nivoa podzemnih voda.

Makrofosili su u ovim naslagama česti i bogati oblicima. Određene su slijedeće vrste: *Viviparus contectus virescens, Lymnaea stagnalis, L. peregra, Planorbis carinatus, Viviparus viviparus, V. acerosus, L. palustris, Pisidium amnicum, P. caseratum.*

Sedimenti su sitnoklastični i sastoje se od silta, siltoznih pijesaka, glina ilitskog sastava, sitnozrnatih pijesaka i manjih leća šljunaka, koji ukazuje na pojačani donos materijala. Pojedini slojevi ispunjeni su biljnim ostacima, koji daju karakterističnu tamnosivu, gotovo crnu boju. U mineralnom sastavu siltita i pijesaka prevladava amfibol, granat i epidot, opaka zrna, a dolaze biotit, klorit i dr.

Ovi sedimenti su male debljine, koja ne prelazi 3 m.

SEDIMENTI POPLAVNIH PODRUČJA (ap)

Naslage povodanjskog facijesa nalaze se u području sjeverno od Mlake i Stare Gradiške i prekrivaju polja: Mramorsko Polje, Mokro Polje i dr. Također izgrađuju sjeverne dijelove Lijevče Polja, a dijelom prekrivaju prvu i drugu riječnu terasu Vrbasa. Nastali su povremenim izlijevanjem Save i Vrbasa.

U faunističkom pogledu, ovi sedimenti su znamenovani formama, koje su životno vezane za sporotekuću i stajaću vodu, iako se nađe i poneki oblik značajan za kopnenu sredinu. Određeni su slijedeći oblici: *Viviparus viviparus, Bithynia tentaculata, Lymnaea stagnalis, Gyraulus laevis, Planorbarius carinatus* i dr.

U palinološkom spektru nalaze se poleni bilja koje ukazuje na umjereno toplu klimu: *Carya, Fagus, Acer, Quercus, Castanea, Gramineae.*

Stijene ovog genetskog tipa zastupane su pijescima, siltoznim pijescima i šljunkovitim pijescima. Mineralni sastav teške frakcije pokazuje povišeni sadržaj amfibola. Teška frakcija se sastoji od opakih zrna i lističavih minerala klorita i biotita. U asocijaciji prozirnih teških mi-

nerala uz amfibol, dominantan je epidot i granat, a sporedni su minerali: cirkon, turmalin i rutil.

Debljina ovih sedimenata u području južno od Save utvrđena je plitkim bušotinama i ne prelazi 5 m.

SEDIMENTI MRTVAJA (am)

Naslage mrtvaja su izdvojene na malim površinama u prostoru južno i sjeverno od Save. To su vodom ispunjeni izduženi dijelovi starih korita ili napušteni meandri. Sedimenti se sastoje od silta, glinovitog silta i mulja. Makrofosili su brojni i ukazuju na stajaću vodu: *Lymnaea stagnalis*, *L. palustris*, *Viviparus contectus*, *Unio crassus crassus* i *Fagotia acicularis*.

Debljina ovih naslaga ne prelazi 5 m.

SEDIMENTI PLAŽA (a)

Ovi slojevi imaju ograničeno rasprostranjenje i nalaze se uz korito Save. Litološki sastav je ujednačen i sastoji se isključivo od srednjezrnatog pijeska.

ALUVIJALNI NANOS (a)

Aluvijalni sedimenti Save i Jablanice su dobro otkriveni tamo, gdje su ove rijeke dublje zasjekle svoje korito. Tu su plastične gline koje imaju trakasti habitus. Često se smjenjuju s pjescima i pjeskovitim glinama. Tu i tamo, gdje je protok vode nešto jači, talože se recentni šljunci i pijesci. Male su širine i nalaze se u koritu rijeke ili u njegovoj najbližoj okolici.

Od makrofosila prisutne su pretežno forme sporotekućih i stajaćih voda. Određeni su slijedeći oblici: *Valvata piscinalis*, *Gyraulus albus*, *Perpolita radiatula*, *Viviparus viviparus*, *V. cf. bogdanovići*, *Planorbarius corneus*, *Limnaea palustris*, *Limnaea stagnalis*, *Lithoglyphus amplius*, *L. euchilus*, *Theodoxus danubialis*, *Fagota acicularis*, *Planorbis carinatus* i *P. corneus*.

Navedene vrste nemaju provodnu vrijednost, jer su živjele, u našim krajevima, tokom cijelog kvartara.

Analizom teške i lake frakcije, konstatirano je slijedeće: od minerala lake frakcije najviše su zastupljeni fragmenti stijena i kvarc, biotit je prisutan, dok muskovit nedostaje, kalcit je veoma rijedak. Od minerala teške frakcije, najviše su zastupljeni epidot i granat, a kao sporedni dolaze hematit i limonit, amfiboli, pirokseni, sfen. Od akcesornih minerala su određeni: rutil, apatit, staurolit i coizit.

Aluvijalni sedimenti Vrbasa imaju različiti litološki sastav. Pretežno su izgrađeni od pjeskovitih, relativno dobro sortiranih šljunaka, čije su valutice izgrađene od vapnenaca i rožnjaka. Slijede pjeskovite gline, a tu i tamo, nalaze se leće sitnog pijeska. Za korito Vrbasa su karakteristične riječne plaže i ade, izgrađene pretežno od šljunaka i pjeskovitih šljunaka, pa te materijale mještani koriste u građevinske svrhe.

U pjeskovitim, koritnim sedimentima Vrbasa, određeni su slijedeći makrofosili: *Viviparus viviparus*, *Perpolita radiatula*, *Aegopinella nitena*, *Bithynia tentaculata* i dr.

To su forme stajaćih i sporotekućih voda, bez bliže stratigrafske pripadnosti.

Analize lake i teške frakcije, sedimenata u koritu Vrbasa, razlikuju se od onih u koritu Save. U lakoj frakciji prevladava kvarc i fragmenti stijena. Sporedni minerali su feldspati, kalcit i biotit, a akcesorni muskovit i klorit. U teškoj frakciji prevladavaju neprozirni minerali, zatim epidot, granati i amfiboli. Piroksen, hematit i limonit su sporedni, a akcesorni su apatit, sfen i coizit.

Sastav aluvijalnog nanosa potoka na dijelu lista sjeverno od Save ima određene specifičnosti u sastavu, koji se razlikuje od aluvijalnog nanosa Save i Vrbasa. Šljunci koji su dominantni u sastavu naslaga pokazuju u pojedinim dijelovima slabo izraženu sortiranost. Sastoje se od zaobljenih ili dijelom zaobljenih valutica metamorfnih i eruptivnih stijena (metadijabaza, amfibolita, kvarcnih škriljavaca, zelenih škriljavaca, gnajsa i dr.), dakle stijena koje izgrađuju metamorfni kompleks Psunja. Pijesci koji su različito granulirani (od sitnozrnatih do krupnozrnatih varijeteta), pomiješani su sa šljunkom, a kadkada se nalaze u formi leća. Mjestimično imaju izraženu kosu slojevistost. U asocijaciji teških minerala ovih sedimenata dominantan je epidot, a u manjim količinama se nalaze granat, amfibol, titanit i dr. Litološke promejne u lateralnom i vertikalnom smjeru su česte, što je i značajka u taloženju naslaga ovog genetskog tipa.

TEKTONIKA

Tektonska kategorizacija lista Nova Gradiška je otežana, jer zahvaća sjeverne granične dijelove Dinarida i Panona, koji se u različitim geotektonskim shemama tretiraju na vrlo različite čak i jako kontraverzne načine. Ne ulazeći u detalje, pripomenimo da sjeverni dijelovi područja lista pripadaju po K. Petkoviću (1961) unutrašnjim dinarskim horstovima, koje on uvrštava, u unutrašnje Dinaride. Prema novijim shvaćanjima ovo se područje jasno odvaja od Dinarida i označava kao slavonsko-sremski blok (Dimitrijević, 1974), odnosno dio slavonsko-srpsko-makedonske mase (Jelaska & Pamić, 1979). Slično je i s južnim dijelovima lista Nova Gradiška u sjevernoj Bosni. Oni po Petkoviću (1961), pripadaju „unutrašnjodinarskom pojasu'' dok su prema Dimitrijeviću (1982), nastavak Vardarske zone. Niti jedan od ova dva termina nije adekvatan. U prvom redu nije to unutrašnji dinarski pojas, kada se radi o najsjevernijoj, rubnoj zoni Dinarida, a zatim nije niti „Vardarska zona", kada je poznato da ova zona ne pripada Dinaridima.

Kako diskusije o opravdanosti bilo kojeg naziva navedenih jedinica prelaze okvire jednog tumača, to u ovoj kategorizaciji smatramo da je najlogičnija podijela na slijedeće tektonske jedinice višeg reda: A) Slavonsko-srpsko-makedonska masa, B) Sjeverni Dinaridi i C) Panon.

Ove tektonske jedinice, koje su regionalnog rasprostranjenja, samo su djelomično zahvaćene područjem lista. Znamenovane su brojnim specifičnostima kojima se jasno razlikuju, a produkt su složenih geodinamskih procesa kroz geološku prošlost. Različiti litofacijelni članovi i velika vremenska razlika u stvaranju pojedinih stijenskih kompleksa, te njihovo različito ponašanje u procesima geotektonske evolucije, uvjetovalo je u tektonskom smislu, izraženu individualnost svake od njih.

SLAVONSKO-SRPSKO-MAKEDONSKA MASA' (A)

Slavonski kristalin, koji je vjerojatno sjeverozapadni dio srpsko-makedonske mase,izgrađen je od magmatsko-metamorfnih stijena predpaleozojske i staropaleozojske starosti.

Iako je dugo vremena prevladavalo mišljenje o isključivo prisutnom „horstovskom" stilu tektonike, već su Laskarev (1931), a kasnije i Miladinović (1974) iznijeli teze o tangencijalnim pokretima u tom području. U novije vrijeme Jamičić (1980, 1983) dokumentirano ukazuje da su uz vertikalna kretanja prisutni i tangencijalni pomaci duž reversnih rasjeda, koji su u nekim područjima i dominantni.

Na području lista Nova Gradiška, Slavonsko-srpska-makedonska masa je predstavljena dijelom psunjske strukturne jedinice.

STRUKTURNA JEDINICA PSUNJ (I)

Zauzima južne obronke Psunja i izgrađena je od metamorfnih stijena amfibolitskog do grinšist facijesa i magmatskih stijena (granitoida). One su zaplavljene neogenskim (helvetskim) slojevima. S obzirom da ova strukturna jedinica samo jednim manjim dijelom zalazi na pod-

ručje lista Nova Gradiška, to nema dovoljno podataka, koji bi jasnije ocrtali njen strukturni sklop i geotektonsku evoluciju. Iako nisu izražene borane strukture, koje je rasjedna tektonika poremetila i razbila u više manjih, različito orjentiranih blokova, statističkom obradom elemenata folijacija (dijagram D_1), može se pretpostaviti postojanje bore sa statističkom osi koja je blago nagnuta i koja tone prema sjeveroistoku. Submaksimumi koji su divergentno orjentirani, označavaju borane, ali tektonikom pomaknute i različito orjentirane blokove. Statistička orjentacija osi, identična je orjentaciji boranih struktura većeg dijela Psunja, koji se nalazi izvan lista Nova Gradiška.

Prema Jamičiću (1983) blok Psunja nastao je izdizanjem duž vertikalnih rasjeda. Intenzitet izdizanja označavaju neogenski slojevi, koji se nalaze u formi erozijskih ostataka na izdignutim područjima. Međutim zbog pritiska s juga, neki od ovih vertikalnih rasjeda prelaze u reversne, po kojima su primarno borani paleozojski i mezozojski stijenski kompleksi izdizani i gurani na mlađe sedimente stvarajući ljuske, a gravitacijskim kliženjem i navlake.

SJEVERNI DINARIDI (B)

Tektonsku jedinicu „sjeverni Dinaridi", na području lista izgrađuju dijelovi većih litofacijelnih kompleksa (prema Jelaski & Pamiću, 1979): kredno — paleogenski kompleks (sjeveroistočna Kozara) i tercijarni graniti i škriljavci (Prosara). U okviru ove tektonske jedinice izdvojene su strukturne jedinice: sjeveroistočna Kozara i Prosara.

STRUKTURNA JEDINICA SJEVEROISTOČNA KOZARA (II)

Ova se jedinica nalazi na krajnjem jugozapadnom dijelu lista. Izgrađena je od tvorevina jurskog tektoniziranog melanža boranog eocenskog sedimentnog kompleksa (kozarački „fliš"). Na istoku je prekrivena neogenskim bazenom Podkozarja, a na sjeveru je rasjedom Jablanice (1), odvojena od strukturne jedinice Prosare. U odnosu na druge jedinice najviše je izdignuta.

Eocenske naslage su sekundarno borane u bore metarskih i dekametarskih dimenzija s osima pružanja SZ—JI. Međutim generalno gledajući, ovaj kompleks naslaga je nagnut sjever—sjeveroistoku, što zorno pokazuju i statistički obrađene SS-površine (dijagram D_3). Statistički nagib slojnih ploha je 30—40°. Eocenski slojevi rasjedom su odvojeni od tektoniziranog melanža, a poremećeni su sistemom dijagonalnih i transverzalnih rasjeda.

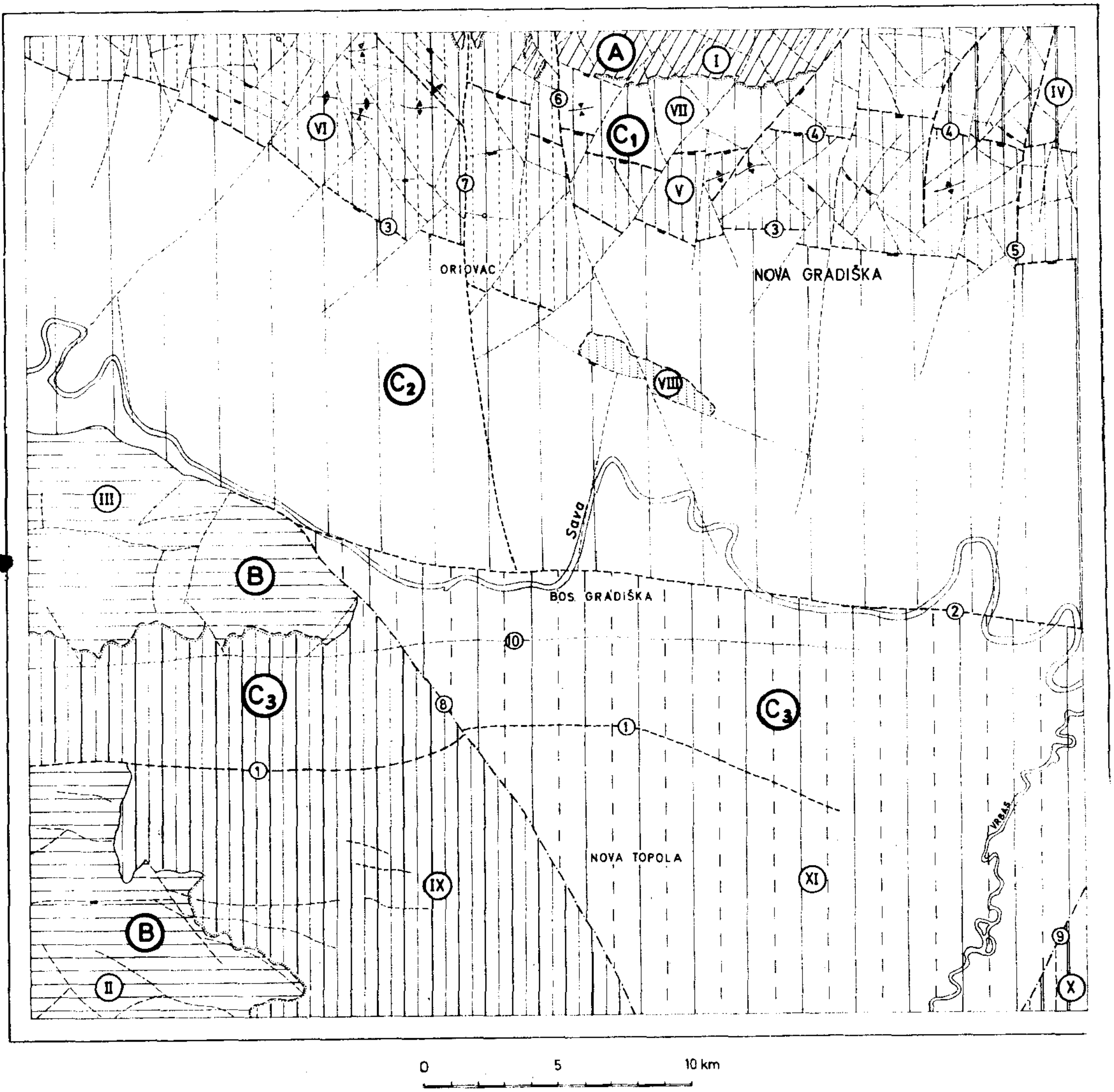
STRUKTURNA JEDINICA PROSARA (III)

Jedinica Prosare izgrađena je od metamorfnog škriljavog kompleksa gornjokredne starosti. Metamorfizam se manifestira u formi silova, intrudiranog kvarcporfira i granitporfira. Na sjeveru je markirana Savskim rasjedom (2), a na jugu je prekrivaju neogenski sedimenti Podkozarja. Od jedinice sjeveroistočne Kozare odvojena je rasjedom Jablanice (1).

Sl. 3. Pregledna tektonska karta lista Nova Gradiška. Generalized tectonic map of the sheet Nova Gradiška. Обзорная тектоническая карта листа Нова Градишка.

A — Slavonsko-srpska-makedonska masa, I. Strukturna jedinica Psunj. B — Sjeverni dinaridi, II. Strukturna jedinica sjeveroistočna Kozara, III. Strukturna jedinica Prosara. C — Panon, C_1 — Tektonska jedinica Savski tercijarni bazen, IV. Strukturna jedinica Babja gora, V. Strukturna jedinica Mašić, VI. Strukturna jedinica Bijela Stijena—Novska, VII. Strukturna jedinica Šagovina, C_2 — Tektonska jedinica Savska potolina, VIII. Strukturna jedinica Visoka Greda, C_3 — Tektonska jedinica sjeverobosanski tercijarno-kvartarni bazeni, IX. Strukturna jedinica bazen Potkozarja, X. Strukturna jedinica Nožički bazen, XI. Strukturna jedinica depresija Lijevačka polja. Značajniji rasjedi: 1. rasjed Jablanice, 2. Savski rasjed, 3. Savski rubni rasjed, 4. Bačindolski rasjed, 5. rajsed Adžamovci—Drežnik, 6. rasjed Širinci—Bogičevci, 7. rasjed Okučani—Bijela Stijena, 8. rasjed zapadnog oboda Lijevča polja, 9. Nožički rasjed. 10. rasjed Podgradci—Novo Selo.

A — Slavonic-Serbo-Macedonian massif. I Structural unit Psunj. B — North Dinarides, II. Structural unit NE Kozara, III. Structural unit Prosara. C — Panonia, C_1 — Tectonic unit Tertiary bassin of Sava river, IV.



Structural unit of Babja gora, V. Structural unit of Mašić, VI. Structural unit of Bijela Stijena—Novska, VII. Structural unit of Šagovina, C_2 — Tectonic unit of Sava depression, VIII. Structural unit of Visoka Greda, C_3 — Tectonic unit of Northbosnian tertiary-quaternary bassin, IX. Structural unit of Potkozarje bassin, X. Structural unit of bassin of Nožice, XI. Structural unit of Lijevče polje depression. Important faults: 1. Fault of Jablanica, 2. Sava fault, 3. Sava border fault, 4. Fault of Bačin dol, 5. Fault of Adžamovci—Drežnik. 6. Fault of Širinci—Bogičevci, 7. Fault Okučani—Bijela Stijena. 8. Fault of the west border of Lijevče polje, 9. Fault of Nožice, 10. Fault Podgradci—Novo Selo.

A — Славонско-Сербско-Македонская масса, I. Структурная единица Псунь. B — Северные динариды, II. Структурная единица СВ Козара, III. Структурная единица Просара. C — Паннон, C_1 — Тектоническая единица третичный савский бассейн, IV. Структурная единица Бабя гора, V. Структурная единица Машич, VI. Структурная единица Биела Стиена—Новска, VII. Структурная единица Шаговина. C_2 — Тектиническая единица савская депрессия, VIII. Структурная единица Бисока Греда, C_3 Тектоническая единица северобосанский третично-четвертичные бассейны, IX. Структурная единица Подкозарие, X. Структурная единица Ножичкий бассейин, XI. Структурная единица депрессия Лиевче по.е. Большие сбросы: 1. Сброс Ябланицы, 2. Савский сброс, 3. Краевой савски разлом, 4. Разлом Бачиндол, 5. Разлом Аджимовци—Дрежник, 6. Разлом Ширинци—Богичевци, 7. Разлом Окучаны—Биела Стиена, 8. Разлом западного края Лиевче Поле, 9. Ножичкий разлом, 10. Разлом Подградци—Ново Село.

Horstovska forma ove strukturne jedinice ima pružanje približnog smjera istok—zapad. Zone metamorfnih stijena su intenzivno borane u sisteme malih bora, a uzdužnim i dijagonalnim rasjedima razbijene su na manje blokove. Statistički dijagram mjerenih elemenata folijacija (Dijagram D_2) u metamorfitima bez gnajseva, pokazuje nagib ovog kompleksa stijena prema sjeveroistoku, što se mora shvatiti uvjetno, s obzirom, da su na geološku kartu uneseni samo neki smjerovi folijacija, koji daju dojam inverznog položaja ovih zona.

PANON

Savski tercijarni bazen kome pripada obrađeno područje, zahvaća samo mali južni dio ove prostrane tektonske jedinice, koja je znamenovana razvićem neogenskih i kvartarnih sedimenata. Postanak ovih naslaga u najužoj je vezi s oblikom paleoreljefa, koji je prethodno formiran sistemom rasjeda smjera uglavnom istok—zapad. Na tako stvorene paleostrukture, periklinalno su taložene naslage neogena, kojima se tektonski pokreti u toku i nakon sedimentacija, još jače naglasili strukturne forme. U okviru ove tektonske jedinice, bilo je moguće izdvojiti tektonske jedinice nižeg reda koje se razlikuju po razvoju naslaga i tektonici.
To su: Savski tercijarni bazen, Savska potolina i Sjeverobosanski neogensko-kvartarni bazeni.

TEKTONSKA JEDINICA SAVSKI TERCIJARNI BAZEN (C_1)

Na području lista Nova Gradiška nalaze se dijelovi ove tektonske jedinice, koja je nazvana prema dolini rijeke Save, kao najmarkantnijem geografskom fenomenu u ovom području. Izgrađuju je naslage neogena stratigrafskog raspona od helveta do srednjeg i gornjeg pliocena. Od tektonske jedinice Savska potolina odvojena je Savskim rubnim rasjedom (3).

Formiranje osnovnih kontura ovog bazenskog područja započinje tektonskim pokretima koji su se dogodili vjerojatno početkom miocena. Tada je duž uzdužnih rasjeda približnog smjera istok—zapad, došlo do spuštanja pojedinih područja i do taloženja donjohelvetskih slojeva, koji su transgresivno taloženi na erodirani i morfološki oblikovani paleoreljef izgrađen od staropaleozojskih stijenskih kompleksa odnosno gornjokrednih sedimenata na susjednoj Požeškoj gori. Zbog velikih stratigrafskih praznina između mlađih neogenskih slojeva i stijena podloge, otežano je rekonstruiranje tektonskih i paleogeografskih zbivanja koja su se događala u starijem tercijaru i prethodnim geološkim razdobljima.

Tektonski pokreti u mlađem neogenu i kvartaru, rezultirali su sistemima rasjeda koji su dijagonalni ili okomiti na postojeće, dok su u širem prostoru prisutne strukture nastale tangencijalnim potiscima.

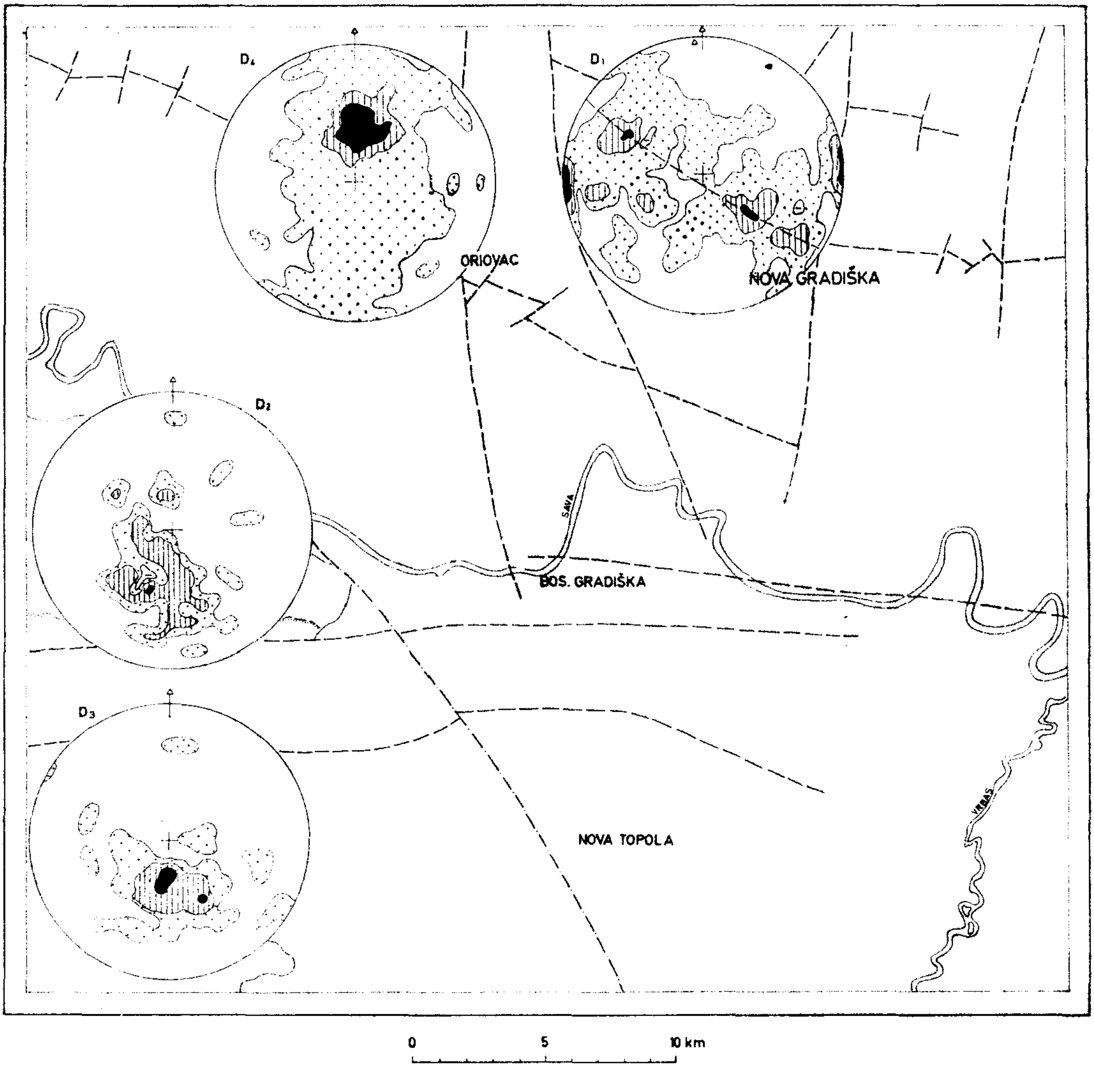
Obrađeni dio Savskog tercijarnog bazena je podijeljen na četiri odvojena područja, koja se u izvjesnom smislu međusobno razlikuju u statigrafskom i tektonskom pogledu.

STRUKTURNA JEDINICA BABJA GORA (IV)

Ova strukturna jedinica samo dijelom zalazi na područje lista Nova Gradiška, dok se najvećim dijelom nalazi na listu Nova Kapela. Ima formu antiklinale, čiju jezgru izgrađuju naslage helveta, koje okružuju sekundarno borane naslage tortona, a na južnom krilu i slojevi tektonski reduciranog sarmata i panona. Od strukturne jedinice Mašić odvojena je uzdužnim rasjedom (4) Drežnik—Cernik („Bačindolski" rasjed, Pletikapić, 1956), a također je rasjedom odvojena od strukturne jedinice Šagovina.

Brojnim rasjedima, koji su dijagonalni ili okomiti u odnosu na glavne rasjede, koji imaju približan smjer istok—zapad, daju strukturnom sklopu ove jedinice specifičan izgled tzv. „mozaične strukture".

Strukturne forme nastale tangencijalnim pokretima, nisu registrovane u ovoj strukturnoj jedinici na obrađivanom području. Novijim istraživanjima u njenom nastavku prema istoku (područje Požeške gore), utvrđeni su reversni rasjed i ljuskave strukture.



Sl. 4. Karta strukturnih dijagrama. Map of structural diagrams. Карта структурных диаграмов

Dijagram D_1 — Psunj: mjerena folijacija, Σ 96, 2,0%—4,1%—6,2%. Dijagram D_2 — Prosara: mjerena folijacija, Σ 40, 2,5% — 5,0% — 10%. Dijagram D_3 — Kozara: mjerene vrijednosti položaja slojeva, Σ 47, 4,2% — 10,6% — 17%. Dijagram D_4 — područje Bijela Stijena — Novska: mjerene vrijednosti položaja slojeva, Σ 310, 3,2% — 6,4% — 10,9%.

Diagram D_1 — Psunj: measurement of foliations, Σ 96,2 2,0% — 4,1% — 6,2%. Diagram D_2 — Prosara: measurement of fol'ations, Σ 40,2, 5% — 5,0%. Diagram D_3 — Kozara: measured values of bed positons, Σ 47, 4,2% — 10,6% — 17%. Diagram D_4 — region Bijela Stijena—Novska: measured values of bed positions, Σ 310, 3,2% — 6,4% — 10,9%.

Диаграмма D_1 — Псунь: измеренная фолиация, Σ 96, 2,0%—4,1%—6,2%. Диаграмма D_2 — Просара: измеренная фолияция, Σ 40, 2,5—5,0%—10%. Диаграмма D_3 — Козара: определение позиции слоев, Σ 47, 4,2%—10,6%—17%. Диаграмма D_4 — регион Биела Стиена—Новска: определение позици слоев Σ 3,10 3,2%—6,4%—10,9%.

STRUKTURNA JEDINICA MAŠIĆ (V)

Ova strukturna jedinica ima oblik antiklinale izgrađene od pliocenskih naslaga. Relativno je spuštena duž bačindolskog rasjeda (4), dok je savskim rubnim rasjedom (3) odvojena od Savske potoline. Veličinu spuštanja, odnosno relativnog izdizanja strukturnih jedinica koje se nalaze sjeverno od ove, pokazuju duboke istražne bušotine na naftu i plin na Mašić brdu, jer u dubinama od 1500—2000 m nisu ušle u starije naslage od gornjeg miocena. Os antiklinale, koja u području Mašić brda ima najizrazitiji oblik, ima smjer istok, sjeveroistok—zapad, jugozapad, a time što je izražena undulacija ove osi vjerojatno uvjetovana rupturnim deformacijama. U području Mašić brda jezgru antiklinale tvore gornjopontski, a u potoku Tutin i donjopontski slojevi, dok su krila izgrađena od slojeva srednjeg i gornjeg pliocena. Sjeverno krilo je dijelom reducirano bačindolskim rasjedom (4). Nastavak ove antiklinale prema istoku je dosta nejasan, jer je poremećena poprečnim i dijagonalnim rasjedima, međutim ipak se može pratiti do poprečnog rasjeda Adžamovci—Drežnik (5), a možda i dalje. Pružanje ove strukturne forme prema zapadu također je nejasno, no predpostavlja se da ona završava na poprečnom rasjedu Širinci—Bogičevci (6).

STRUKTURNA JEDINICA BIJELA STIJENA—NOVSKA (VI)i

Na list Nova Gradiška zalazi samo manji dio ove strukturne jedinice, koju su detaljno opisali Filjak (1952), Blašković (1957) i Kranjec & Blašković (1976), pridajući joj paleotektonski paleogeografski značaj. Tokom, neogena, ona je kao prirodni nastavak Psunja prema zapadu, predstavljala morfološko uzvišenje i barijeru u sedimentacijskom prostoru, odvajajući područja sa specifičnim litofacijesima i debljinama većine kronostratigrafskih članova neogena. Orjentacija osi ove strukture, koja ima oblik antiklinale, (a koju Blašković (1975) naziva strukturni nos) je približno istok—zapad. Na listu se nalazi južno krilo, koje je izgrađeno od naslaga helveta i tortona, nadalje sekundarno boranih slojeva sarmata (to je uz rasjednu tektoniku razlog znatne širine ovih naslaga), panona i pliocena. Statistička obrada položaja slojeva na obrađenom području (dijagram D]) također pokazuje generalni nagib ove strukture prema jugu. Struktura je poremećena sistemom rasjeda. Prevladavaju poprečni i dijagonalni rasjedi dominatnog smjera jugozapad—sjeveroistok. Savskim rubnim rasjedom je odvojena od Savske potoline, a poprečnim rasjedom Širinci—Bogičevci (6) od strukturnih jedinica, koje se nalaze istočno od nje.

Prema Blaškoviću (1975) izražena je tendencija izdizanja središnjih dijelova ove strukture, uz istovremeno spuštanje rubnih dijelova južnog krila antiklinale uz rasjede prema Savskoj potolini, što uvjetuje ustrmljivanje položaja slojeva uz manje ili više izražena fleksurna povijanja naslaga.

STRUKTURNA JEDINICA ŠAGOVINA (VII)

Ova jedinica predstavljena je pobočjem južnih i jugoistočnih padina Psunja. Izgrađena je pretežno od sedimenata helveta, koji su periklinalno taloženi na magmatsko-metamorfni kompleks Psunja, a u području Šumetlice i od naslaga tortona, sarmata, panona i srednjeg pliocena. Veće mase deluvijalnoproluvijalnih sedimenata prekrivaju starije litofacijelne članove. Naslage su poremećene repturnim deformacijama različitih smjerova pružanja. Osnovni oblik ovoj jedinici daje položaj i forma strukturne jedinice Psunj.

TEKTONSKA JEDINICA SAVSKA POTOLINA (C_2)

Postanak Savske potoline uzrokovan je spuštanjem depresionih područja duž uzdužnih rubnih rasjeda približnog smera zapad, sjeverozapad—istok, jugoistok. Pored uzdužnih značajni su i poprečni rasjedi (na obrađivanom području rasjed Okučani—Bijela Stijena (7), koji su bili povodom razmicanju i određenoj rotaciji blokova. Prema Miljušu i Siryneku (1974), ovi rasjedi su nastali tokom mezozoika, a najaktivniji su bili za vrijeme paleogena i miocena.

Savska potolina pokrivena je debelim naslagama nevezanih kvartarnih sedimenata, koji maskiraju strukture i rasjedne zone. Zbog toga, kao i zbog pomanjkanja geofizičkih podataka i podataka iz dubokih bušotina, nije moguće dati točan opis ove tektonske jedinice. Ipak na temelju seizmičkih i gravimetrijskih mjerenja (Pletikapić 1956) može se zaključiti da dio Savske potoline koji je zahvaćen listom ima formu asimetrične sinforme s uskim i strmim sjevernim krilom i blago položenim i širokim južnim krilom. Os ove strukture se nalazi blizu sjevernog ruba. Ispunjavaju je neogenski slojevi, koji su ponegdje reducirani. Naime, bušotinom BG-1 utvrđeno je da se ispod kvartarnog pokrivača i pliocenskih naslaga nalazi podloga izgrađena od metamorfnih stijena gornjokredne starosti. Naprotiv, zbog oscilacije i nejednolikog spuštanja ove jedinice duž mobilnih rubnih rasjednih zona, u nekim dijelovima se nalaze znatno deblji slojevi neogenskih sedimenata. Gravimetrijskim istraživanjem je u centralnom dijelu potolina utvrđena debljina neogenskih sedimenata od preko 3500 m (Pletikapić, 1956).

Najmlađi (neotektonski) pokreti duž postojećih rasjeda, također su intenzivni u ovoj jedinici. One uzrokuju određena pomicanja blokova, a time i varijabilnost genetskih tipova kvartarnih sedimenata.

STRUKTURNA JEDINICA VISOKA GREDA (VIII)

Ova struktura s formom morfološkog uzvišenja, izgrađena je od naslaga starijeg kvartara (u tjemenu i od naslaga gornjeg pliocena). Postanak ove antiforme je posljedica tektonskih pokreta, boranja i rasjedanja i predstavlja površinski oblik uzdignutih starijih slojeva i podine.

TEKTONSKA JEDINICA SJEVEROBOSANSKI TERCIJARNO-KVARTARNI BAZENI (C_3)

Unutar ove tektonske jedinice mogu se razlikovati tri područja: bazen Podkozarja, Nožički bazen i depresija Lijevča Polja.

STRUKTURNA JEDINICA BAZEN PODKOZARJA (IX)

Ovaj bazen obuhvaća neogenske sedimente na južnim obroncima Prosare i na istočnom rubu Kozare. Od strukturne jedinice Lijevača, odvojen je rasjedom zapadnog oboda Lijevača polja. Tu su zastupljene naslage burdigal-helveta, tortona, sarmata i panona. Ovi sedimenti transgresivno leže na gornjokrednim škriljavcima, eocenskim sedimentima i tektoniziranim ofiolitskim melanžom. Facijelna raznovrsnost, naročito u tortonu, je veoma velika, što je uslovljeno izraženim paleoreljefom i priobalnim režimom sedimentacije. Smjer pružanja neogenskih sedimenata je dvojak: istočno od rječice Lubine su smjera SSZ—JJI; taj smjer zadržavaju i na južnim obroncima Prosare. Zapadno od Lubine imaju približno smjer istok—zapad. Svi ovi sedimenti su relativno malo poremećeni. Pretežno su nagnuti pod kutem od 10—15°.

STRUKTURNA JEDINICA NOŽIČKI BAZEN (X)

Ovaj bazen predstavlja krajnji sjeverni dio prnjavorskog neogenskog bazena, a isključivo je izrađen od pontskih sedimenata. Nožićkim rasjedom (9) je odvojen od depresije Lijevača polja. Listom je zahvaćen samo neznatan dio ove strukturne forme.

STRUKTURNA JEDINICA DEPRESIJA LIJEVČA POLJA (XI)

Lijevča polje spada u kvartarnu depresiju formiranu krajem pliocena. Sjeverno područje depresije zahvaćeno je u kvartaru intenzivnim tonjenjem. To je močvarna nizina bez dobro razrađene mreže, što kazuje da se proces tonjenja i danas nastavlja. Od Savskog rova odvojena je rasjednom zonom.

U sjevernom dijelu depresije postoji nekoliko rasjeda, subparalelnih dolini Save: rasjed Jablanice (1) i rasjed Podgradci—Nov Selo (10). Oni pokazuju da je ovaj dio depresije, osim opće tendencije tonjenja, karakteriziran i diferencijalnim pomicanjem osnovnog gorja.

Koncem pleistocena i tokom holocena južni i središnji dio depresije je zahvaćen slabim izdizanjem, što je uvjetovalo stvaranje prve i druge riječne terase Vrbasa. Vrbas je zbog toka usjekao svoje korito u terasne sedimente koji su izdignuti iznad nivoa rijeke, 6—8 m.

Od drugih jedinica depresija je odvojena rasjedima.

PREGLED MINERALNIH SIROVINA

Na području lista Nova Gradiška poznate su pojave nemetalnih mineralnih sirovina, od kojih su lapori, gline, šljunci, pijesci, kamen i ugljen praktične vrijednosti, dok pojave ugljikovodika poznate na površini predstavljaju znakove naftoplinonosnosti, međutim su oni i znaci razgradnje eventualnih ležišta.

PIJESCI

Naslage pijesaka se za sada ne eksploatiraju, osim u malim pjeskokopima za lokalne potrebe stanovništva. To su kvarcni i tinjčasti pijesci s rijetkim vapnenačkim konkrecijama i interlalacijama šljunaka. Kadkada su limonitizirani i sadrže čvršće proslojke (pješčenjake). Pojave pijesaka stratigrafski su vezane za naslage gornjeg ponta (u kojima su glavni litološki član), te naslage srednjeg i gornjeg pliocena. S obzirom na rasprostranjenje, rezerve ovih pijesaka su vrlo velike i naročito pogodne za detaljnija istraživanja i eventualnu eksploataciju u području sjeverno od Rešetara.

LAPORI

U panonskim naslagama nalaze se značajne količine laporovitih vapnenaca, vapnovitih lapora i lapora, koji se odlikuju postojanim sastavom. Smanjivanje postotka $CaCO_3$ i povećanje glinovite komponente izraženo je idući vertikalno (u mlađe slojeve). Rezerve lapora su vrlo velike. Njihov značaj u industriji cementa je utoliko veći što jedan dio ovih stijena odgovara tzv. portlan cement laporima, a jedan dio tzv. „roman-cement" vapnencima (Kranjec & Blašković, 1976).

GLINE

Česte su pojave glina u naslagama srednjeg i gornjeg pliocena i pleistocena. Na nekim lokalitetima nalaze se i u većim količinama. Za sada ih koriste mještani uglavnom za pravljenje opeka.

GRAĐEVINSKI KAMEN

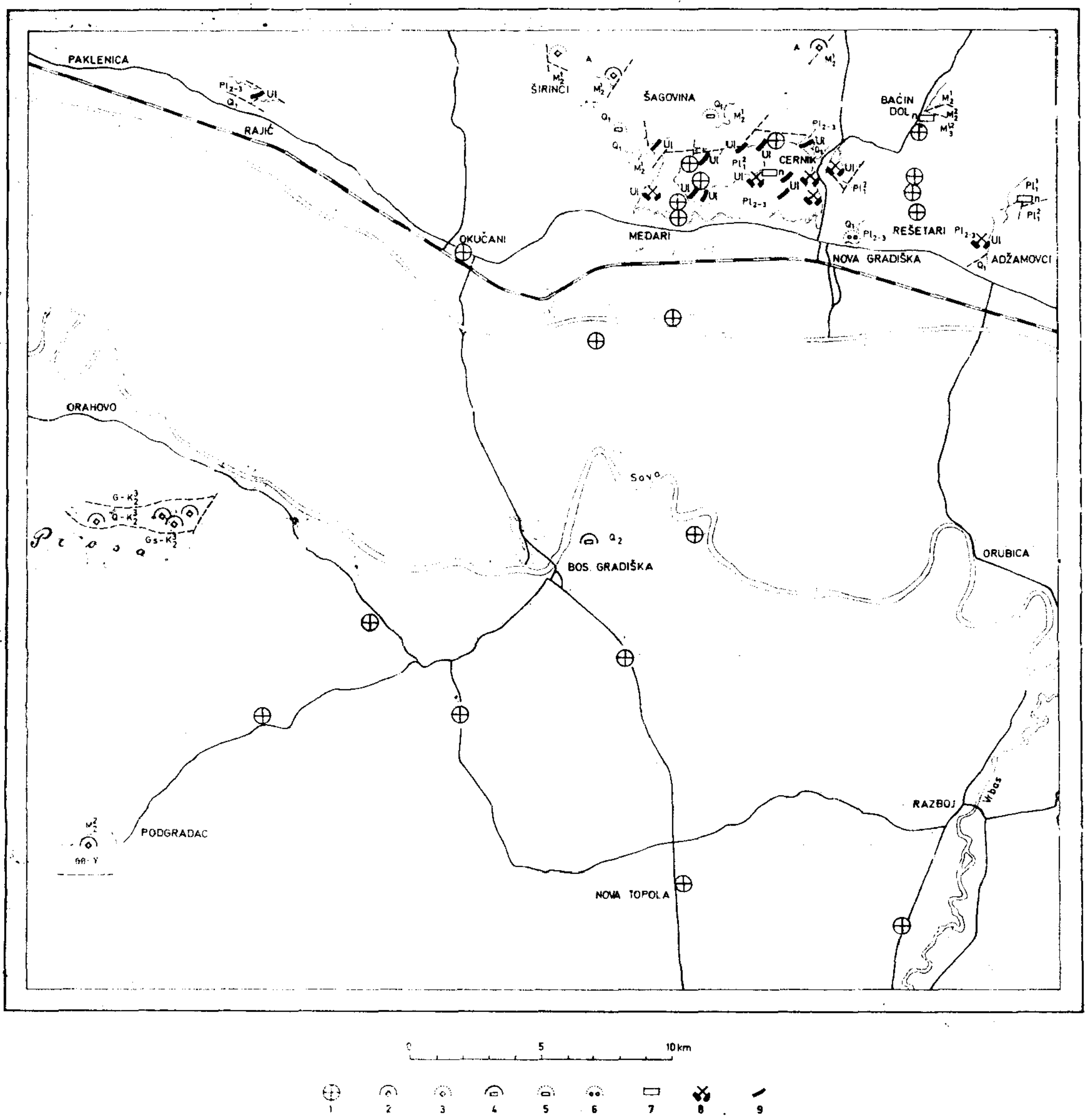
Na južnim padinama Psunja, nalazi se nekoliko manjih kamenoloma u eruptivnim i metamorfnim stijenama, koji se eksploatiraju za građevinske svrhe, uglavnom za lokalne potrebe stanovništva.

CIGLARSKE ILOVAČE

Sjeverno od Bosanske Gradiške, uz staru cestu Bosanska Gradiška—Srbac, nalazi se ciglana koja koristi sirovinu iz neposredne blizine. To su uglavnom žućkaste do smeđe ilovače pogodne za izradu cigli. Nešto sjevernije, uz veliku okuku Save (Bok Jankovac), nalaze se dvije napuštene ciglane, koje su koristile ilovaču iz aluvijalno-poplavnih nanosa Save.

UKRASNI KAMEN

U predjelu Gaštice na Prosari, unutar zone „trakastih" kvarcita, nalazi se nekoliko napuštenih kamenoloma mramora. Mramor se nalazi u formi proslojaka u kvarcitima. Njegovo pojavljivanje je dosta nepravilno, što otežava istražne radove i eksploataciju.



Sl. 5. Pregledna karta mineralnih sirovina. Generalized map of mineral raw materials. Обзорная карта полезных ископаемых.

1. Duboka bušotina. Dip drill-hole. Глубокие скважины. 2. Važniji kamenolomi građevinskog kamena. Important quarries of building stone. Большая камноломная строительного камня. 3. Ležište građevinskog kamena. Building stone deposit. Месторождение строительного камня. 4. Važnija gliništa. Important clay pit. Значительные отложения глины. 5. Ležišta ciglarske ilovače. Deposit of brick-clay. Месторождения кирпичной глины. 6. Ležišta šljunka. Gravel deposit. Месторождения гравия. 7. Pojave nafte. Petrol occurrences. Проявления нефти. 8. Jamski rad napušten. Mining work abandoned. Шахтная выработка покинутая. 9. Izdanci ugljena. Coal outcrops. Выходи угля.

ŠLJUNCI

U koritu Vrbasa, na dosta mjesta, vade se šljunci pretežno vapnenačkog sastava. Pored toga na središnjim dijelovima Lijevča polja (prva terasa), registriran je niz manjih napuštenih šljunčara. Eksploatacija šljunka na prostranstvima Lijevča polja danas je zabranjena radi očuvanja agrikulturnih površina.

LIGNIT

Pojave lignita u formi tankih proslojaka (debljine do 1 m) registrirane su u vršnim dijelovima gornjopontskih naslaga i u naslagama helveta. Proslojci su promjenljive debljine i bočno se brzo islinjavaju. Ove pojave nemaju ekonomske vrijednosti.

Značajne pojave lignita vezane su za naslage srednjeg i gornjeg pliocena i mogu se pratiti u isprekidanom pojasu od Adžamovaca preko Cernika (gdje se nalaze napušteni rudnici) do Medara u čijoj okolici se nalaze najbrojnije pojave. Slojevi ugljena su promjenljive debljine, što je nepovoljna okolnost za eksploataciju.

UGLJIKOVODICI

Prirodni izdanci nafte poznati su kod Bačin Dola i sjeverno od Adžamovaca, a također i u vršnim dijelovima potoka Paklenica i Voćarica (nedaleko od granice lista). Nafta je gusta, asfaltozna i gotovo crne boje. Pojave nafte kod Adžamovaca nalaze se u slojevima donjeg ponta, kod Bačin Dola u naslagama panona, u potoku Paklena a naslage donjeg ponta, u potoku Voćarica u naslagama sarmata. Filjak (1952) smatra da se u području Paklene i Voćarice nafta nalazi u slojevima sarmata i gornjeg tortona. Na geološkoj karti (Filjak, 1952) u potocima Paklena i Voćarica ucrtane su pojave sumporovodika, koje istraživanjima na izradi OGK nisu registrirana. Područje Paklenice prema Kranjecu i Blaškoviću (1976), predstavlja ilustrativan primjer povezanosti nalazišta nafte i plina s antiklinalnim dijelovima bora.

U području od Okučana do Bačin Dola izbušeno je 11 dubokih istražnih bušotina na naftu i plin. Najviše, njih pet, izbušene su u području „strukture — Mašić brdo". Ovim bušotinama su utvrđeni plinski horizonti s metanom.

POVIJEST STVARANJA TERENA

Škriljavci različitog stupnja metamorfizma, udruženi s granitoidima predstavljaju najstarije tvorevine na listu Nova Gradiška i vjerovatno su prekambrijske starosti. To su negdašnje sedimentne stijene, stvarane u sedimentacijskim prostorima nepoznatih značajki i dimenzija. Višefazni metamorfni procesi, koji su promijenili ove naslage i magmatske stijene, za sada nisu dovoljno proučeni, između ostalog i zbog toga što na ovom području nije otvoren cijeli kompleks metamorfnih i retrogradno promijenjenih eruptivnih stijena. Metamorfik se nastavlja sjeverno u masiv Psunja, gdje je otkriven na većem prostranstvu. Za očekivati je da će daljnja istraživanja metamorfita Psunja doprinjeti boljem poznavanju geneze i starosti primarnih stijena, kao i metamorfnih procesa, kojima su one tokom geološke evolucije bile podvrgnute.

U velikim stratigrafskim prazninama između neogenskih slojeva i starih stijena, skrivaju se mnoge tektonske i paleogeografske promjene koje su zahvaćale ovo područje za vrijeme paleozoika, mezozoika i starijeg tercijara. Tek se početkom miocena nazire formirani paleoreljef koji je predstavljao konture sedimentacijskog prostora i areal distribucije klastične komponente za taloženje neogenskih sedimenata. U širem području poznati su paleozojski i mezozojski sedimenti: na Papuku naslage paleozoika, permotrijasa, donjeg, srednjeg i gornjeg trijasa, jure te gornje krede (Jamičić, 1979), a na sjevernim obroncim Psunja sedimenti srednjeg trijasa (Blašković, 1975). Nedostatak ovih i drugih kronostratigrafskih jedinica mezozoika i starijeg tercijara na istraživanom području, nesumljivi su znak intenzivne aktivnosti, kojom su za vrijeme dugotrajnih kopnenih perioda naslage erozijskim procesima raznešene. Dakako, da ovdje treba uzeti u obzir i intenzivnu tektonsku aktivnost u smislu izdignutih masiva, horstova itd.

Najstarije otkrivene naslage u sjevernoj zoni Dinarida (područje Kozare) pripadaju jurskom? ofiolitskom melanžu. Iako malog rasprostranjenja, značajne su za kasnija zbivanja u geološkoj evoluciji ovog i susjednih područja. Postankom su vezane za prikontinentalno područje, uz obod slavonskog kontinentalnog bloka, odakle je morala potijecati velika količina terigenog materijala (Jelaska & Pamić, 1979). S obzirom na znatnu masu magmatskih stijena pretpostavlja se izrazita magmatska aktivnost, a izražen olistostromski karakter upućuje na zaključak o vrlo razvedenom reljefu kontinentalne padine s specifičnim tektonskim procesima i u inače nestabilnim uvjetima.

Nakon dužeg perioda emerzije, u gornjoj kredi dolazi do tektonskih pokreta koji obnavljaju geosinklinalne uvjete sedimentacije. Talože se flišolike naslage Prosare, koje se intruzijama kvarcporfira i granitporfira, kao i njihovom konsolidacijom, manje ili više metamorfoziraju stvarajući zone metamorfita Prosare.

Koncem paleocena i početkom eocena, taloženi su klastični sedimenti Kozare, koji imaju značajke fliša.

Burdigal-helvetski slatkovodni sedimenti u području južno od Save, talože se u dva litološki različita paketa predstavljena limničkim i terestično limničkim naslagama.

Naslage helveta u području sjeverno od Save ukazuju na marinskobrakične uvjete taloženja i na izraziti utjecaj kopnenog prostora Psunja.

Krajem helveta i početkom tortona nastupa transgresija mora, koja označava početak formiranja južnog dijela panonskog tercijarnog bazena. Sedimentacijski prostor je povećan, tako da naslage tortona često transgresivno leže na starijim sedimentima. Iako je sedimentacijski prostor proširen, njegova dubina se nije bitno promijenila. Naslage se talože u neritiku sedimentacijskog bazena. Razvedeno dno uvjetovalo je postojanje raznolikih uvjeta i sredina taloženja od grebenskih, zagrebenskih plićaka do padine na kojoj se talože sedimenti s značajkama turbidita.

U donjem sarmatu (volhyn), započinje dezintegracija Paratethysa i oslađivanje sedimentacijskog prostora. Početkom srednjeg sarmata, tektonski pokreti su uzrokom stvaranju odvojenih bazena koji su okarakterizirani daljnjim oslađivanjem. U sarmatu paralelno s oplićavanjem, smanjuje se površina sedimentacijskog prostora. U nekim područjima sjeverno od Save, nastavlja se sedimentacija turbiditskih naslaga mutnim strujama (Blašković & al., 1981). Terigeni detritus je sve sitniji, što je posljedica daljnje nivelacije reljefa na kopnenim područjima. Areal distribucije klastične komponente je uglavnom područje Psunja.

Prijelaz sarmata u panon, označen je izrazito slatkovodnom sedimentacijom. Litološke granice nema, međutim ona je paleontološki jasno definirana. U međusobno odvojenim bazenima, talože se naslage kaspibrakičnog tipa.

Krajem panona uslijedilo je produbljavanje, koje se je nastavilo i u donjem pontu. Diferencijalna kretanja blokova uvjetuju izdizanje Prosare, Kozare i Motajice, koje su znatno utjecale na današnji raspored i sastav panonsko-pontskih sedimenata u području sjeverne Bosne. Također se formiraju uleknine (savska potolina), s većim debljinama istaloženih donjopontskih sedimenata.

Sastav naslaga gornjeg ponta, ukazuje na značajne litološke promjene, u odnosu na sedimente gornjeg panona i donjeg ponta. Tektonska aktivnost uzrokom je ponovnom oplićavanju sedimentacijskog prostora i povećanim donosom pjeskovite komponente, koja je i dominantna u taloženju naslaga. Vjerovatno su se i klimatske promjene odrazile na način trošenja stijena na kopnu, te način njihovog transporta i taloženja. U gornjem pontu su stvarani kaspibrakični, a u gornjem dijelu i čisto slatkovodni uvjeti sedimentacije.

U srednjem i gornjem pliocenu nastavljena je slatkovodna sedimentacija u prostranim plitkim močvarama. Dio materijala donašan je tekućicama, a dio je taložen više in situ, uključujući i biljni materijal, akumulacijom kojeg su nastali slojevi ugljena. Krajem pliocena formirana je depresija Lijevča polja. Taloženje naslaga u jezersko-barskim uvjetima je nastavljeno i tokom pleistocena, a na suženim prostorima i do danas. Nema sigurnih podataka o sedimentima eolskog načina postanka na listu Nova Gradiška. Možda su oni i taloženi, ali su naknadnim procesima promijenjeni u „mramorirane" ilovače. Neotektonskim pokretima tokom pleistocena uvjetovano je daljne izdizanje gorskih masiva Psunja, Prosare i Kozare, erozijom kojih nastaju deluvijalne i proluvijalne naslage.

U toku pliokvartara u današnjoj dolini Jablanice, talože se jezerske naslage koje su kasnijim oblikovanjem poprimile oblik terasa.

Za vrijeme gornjeg pleistocena i holocena, središnji i južni dijelovi depresije Lijevča Polja podvrgnuti su blagom izdizanju, zbog čega se formira prva i druga riječna terasa Vrbasa, u čije sedimente je Vrbas kasnije usjekao svoje korito.

U području sjeverne Bosne barski sedimenti se formiraju počevši od srednjeg i gornjeg pliocena. Na suženom području nastavlja se sedimentacija barskog tipa do danas. U holocenu se formiraju aluvioni Save i Vrbasa, a također aluvijalno-poplavni sedimenti i sedimenti mrtvaja. Ti procesi se i danas odvijaju.

POPIS LITERATURE

Arsovski M. (1971): GEOMORFOLOGIJA BOSANSKE KRAJINE. Fond Geoinženjeringa, Sarajevo.

Atanacković M. (1963): FAUNA II MEDITERANA NA SJEVEROISTOČNIM PADINAMA PLANINE KOZARE. Geološki glasnik, 8.

Atanacković M. (1969): PALEONTOLOŠKA I BIOSTRATIGRAFSKA ANALIZA TORTONSKE FAUNE SJEVEROISTOČNOG PODKOZARJA (OKOLINA SELA TURJAKA I MILJEVIĆA). Acta geologica, JAZU, 6, Prirodoslov. istraž., 36, Zagreb.

Blašković, I. (1975): GEOLOŠKI ODNOSI PODRUČJA IZMEĐU MOSLAVAČKE GORE I PSUNJA (ILOVSKA DEPRESIJA). Disertacija, Rud.-geol.-naftni fak., Zagreb.

Blašković, I. (1982): THE NEOGENE OF THE ILOVA RIVER DEPRESSION (NORTHERN CROATIA). Acta geol. 12/2 (Prir. istraž. JAZU, 46), Zagreb.

Blašković, I., Tišljar, J. & Velić, J. (1981): RITMIČKA SEDIMENTACIJA DONJOSARMATSKIH NASLAGA JUGOZAPADNIH OBRONAKA PSUNJA. Nafta, 32/1, Zagreb.

Blašković, I., Tišljar, J. & Velić, J. (1982): LITOFACIJELNE ZNAČAJKE TORTONSKIH NASLAGA U PODRUČJU OKUČANI—PAKRAC—NOVSKA. Geol. vjesnik, 35, Zagreb.

Brusina, S. (1897): GRAĐA ZA NEOGENSKU MALAKOLOŠKU FAUNU DALMACIJE, HRVATSKE I SLAVONIJE UZ NEKE VRSTE IZ BOSNE, HERCEGOVINE I SRBIJE. Djelo JAZU, 18, Zagreb.

Brusina, S. (1902): ICONOGRAPHIA MOLOSCORUM FOSSILLIUM IN TELURE TERTIARIA UNGARIAE, CROATIAE, SLAVONIAE, DALMATIAE, BOSNIAE, HERZEGOWINAE, SERBIAE ET BULGARIAE INVENTORUM. Zagreb.

Dimitrijević, M. D. (1974): DINARIDI: JEDAN MODEL NA OSNOVAMA „NOVE GLOBALNE TEKTONIKE". METALOGENIJA I KONCEPCIJE GEOTEKTONSKOG RAZVOJA JUGOSLAVIJE. Rud. geol. fakul., Beograd.

Dimitrijević, M. D. (1982): DINARIDES: AN OUTLINE OF THE TECTONICS. Earth evol. scie., 2/1, 4—24, Wiesbaden.

Jagačić, T. (1955): STRATIGRAFSKI I TEKTONSKI ODNOSI STRUKTURE NOVA GRADIŠKA. Fond str. dokum. INA-Naftaplin. Zagreb.

Jamičić, D. (1979): PRILOG POZNAVANJU TEKTONSKIH ODNOSA PAPUKA I KRNDIJE. IV. God. znan. skup Znan. savjeta za naftu (Sekcija geol. geofiz. geokem.) Jugosl. akad. znan. umjet., A, 7, Zagreb.

Jamičić, D. (1980): STRUKTURNI SKLOP METAMORFNIH STIJENA KRNDIJE I JUŽNIH PADINA PAPUKA. Magistarski rad, Prir. mat. fakultet, Zagreb.

Jamičić, D. (1983): O TANGENCIJALNIM KRETANJIMA U PODRUČJU SLAVONSKIH PLANINA. Nafta, 12, Zagreb.

Jelaska, V. & Pamić, J. (1979): SEDIMENTACIJSKI I MAGMATSKI PROCESI MLAĐEG MEZOZOIKA NA PODRUČJU SJEVERNE BOSNE — INDIKATORI SUDBUKCIJE DINARIDA I NAFTNOGEOLOŠKO ZNAČENJE TIH POJAVA. IV God. znan. skup Znan. savjeta za naftu (Sekcija geol. geofiz., geokem.) Jugosl. akad. znan. umjet., A, 7, Zagreb.

Jovanović, R. (1971): REGIONALNA HIDROGEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA SJEVERNE BOSNE. Fond Geoinžinjeringa, Sarajevo.

Jovanović, Č. (1973): PRILOG POZNAVANJU GEOLOGIJE TERCIJARNIH SEDIMENATA IZMEĐU UNE I VRBASA. Geološki glasnik, 16, Sarajevo.

Golub, Lj. (1962): PETROGRAFIJA I PETROGENEZA ERUPTIVNIH STIJENA PODRUČJA PLANINE KOZARA. Acta geologica, JAZU, 31, Zagreb.

Filjak, R. (1952): IZVJEŠTAJ O GEOLOŠKIM ISTRAŽNIM RADOVIMA NA PODRUČJU KOZARICA—KRIČKE—NOVSKA. Fond str. dokum. Inst. geol. istraž., Zagreb.

Filjak, R. (1953): IZVJEŠTAJ O GEOLOŠKOM KARTIRANJU NA PODRUČJU RAJIĆ, OKUČANI› LIPIK. Fond. str. dokum. INA-Naftaplin, Zagreb.

Katzer F. (1912): FORMATIONSUMRISS — SPEZIALKARTEN ET. BLATT 5, ST. GRADIŠKA—ORAHOVO. 1 : 75.000, Wien.

Katzer F. (1921): PREGLEDNA GEOLOŠKA KARTA BiH 1 : 200.000, III ŠESTINE, LISTA BANJA LUKA. Sarajevo.

Katzer F. (1926): GEOLOGIJA BOSNE I HERCEGOVINE, 1, PALEOZOIK. Sarajevo.
Kišpatić M. (1891): KLORITOIDNI ŠKRILJAVAC IZ PSUNJA. Rad JAZU, 104, Zagreb.
Kišpatić M. (1892): PRILOG GEOLOŠKOM POZNAVANJU PSUNJA. Rad JAZU, 109, Zagreb.
Koch F. (1917): PRILOG GEOLOŠKOM POZNAVANJU POŽEŠKE GORE. Különlenyomat Magy. Kir., Budapest.
Koch F. (1919): GRUNDLINIEN DER GEOLOGIE VON WEST-SLAVONIEN. Glasnik hrv. prir. društva, 31/1—4, Zagreb.
Koch F. (1924): GEOTEKTONISCHE BEOBACHTUNGEN IN ALPINODINARISCHEN GRENZGEBIETE. Zbornik radova posvećen J. Cvijiću, Beograd.
Koch F. (1934): ZUR GEOLOGIE DER PSUNJ UND FRUŠKA GORA GEBIRGE. Jahresb. ung. geol. Anst. (1917—1924), Budapest.
Koch F. (1935): GEOLOŠKA KARTA JUGOSLAVIJE, LIST POŽEGA—NOVA GRADIŠKA. 1 : 75.000. Geol. inst. Kralj. Jugosl., Beograd.
Koch F. (1935): GEOLOŠKA KARTA JUGOSLAVIJE, LIST PAKRAC—JASENOVAC. 1 : 75.000. Geol. inst. Kralj. Jugosl., Beograd.
Kranjec V. & *Blašković I.* (1976): GEOLOŠKI ODNOSI U PODRUČJU JAGMA—POPOVAC—PAKLENICA (ZAPADNA SLAVONIJA; SJEVERNA HRVATSKA) S OSOBITIM OBZIROM NA POJAVE KREMENIH PIJESAKA. Geol. vjesnik, 29, Zagreb.
Laskarev V. (1931): PRILOZI ZA POZNAVANJE TEKTONIKE POŽEŠKE GORE (SLAVONIJA). Glas. Srp. Kralj. akad. 141, Beograd.
Malez M. (1965): O NEKIM PERIGLACIJALNIM POJAVAMA U PLEISTOCENU SLAVONIJE. Geol.. vjesnik, 18/1, Zagreb.
Marci V. (1973): GENEZA GRANITNIH STIJENA PSUNJA. Acta geol. 7/5 (Prir. istraž. 40.), Zagreb
Marci V. (1976): SPILITIZIRANI DIJABAZI SA TREŠNJEVA BRDA (PSUNJ). Geol. vjesnik, 29, Zagreb.
Marci V. (1979): NISKOMETAMORFNE MINERALNE ASOCIJACIJE SJEVEROZAPADNOG DIJELA PSUNJA. Geol. vjesnik, 31, Zagreb.
Miladinović M. (1966): O NEKIM PROBLEMIMA GEOLOGIJE I TEKTONIKE SJEVERNOG DIJELA BOSANSKE KRAJINE. Geološki glasnik, 11, Sarajevo.
Miladinović M. (1974): TEKTONSKA GRAĐA SEVERNIH DELOVA JUGOSLOVENSKIH DINARIDA. Geol. glasnik, Beograd.
Milojković M. (1929): STRATIGRAFSKI PREGLED GEOLOŠKIH FORMACIJA U BiH. Sarajevo.
Miljuš P. (1961): REZULTATI GEOLOŠKIH KARTIRANJA BOSANSKE POSAVINE. Geološki glasnik, 5, Sarajevo.
Miljuš P. (1963): NOV PRILOG POZNAVANJU GEOLOGIJE SJEVERNE BOSNE. Geološki glasnik, 8, Sarajevo.
Miljuš P. & *Sirynek M.* (1974): TEKTONSKA GRAĐA BOSNE I DIJELA HRVATSKE. Nafta, 1, Zagreb.
Muldini-Mamužić S. (1965): REZULTATI MIKROFAUNISTIČKOG ISTRAŽIVANJA OLIGOCENSKIH I MIOCENSKIH NASLAGA PANONSKE KOTLINE NA PODRUČJU HRVATSKE. Acta geol. 5. (Prir. istraž. JAZU, 35), Zagreb.
Neumayr M. & *Paul M.* (1875): DIE CONGERIEN UND PALUDINENSCHICHTEN SLAVONIENS UND DEREN FAUNEN. Abhandl. geol. R. A., 7, 3, Wien.
Pantić N. i *Jovanović O.* (1971): O STAROSTI „AZOIKA" ILI „PALEOZOJSKIH ŠKRILJACA" NA MOTAJICI, NA OSNOVU MIKROFLORISTIČKIH OSTATAKA. Geološki glasnik, 14, Sarajevo.
Paul C. M. (1870): BEITRAGE ZUR KENNTNISS DER CONGERIEN-SCHICHTEN WEST-SLAWONIENS. Jahrb. geol. R. A., 20, Wien.
Paul C. M. (1872): DIE NEOGENABLAGERUNGEN SLAWONIENS. Verh. geol. R. A., Wien.
Petković K. (1961): TEKTONSKA KARTA FNRJ. Glas SANU, CCXLIX, 22, Beograd.
Pilar Đ. (1882): GEOLOŠKA ZAPAŽANJA U ZAPADNOJ BOSNI. Rad JAZU, 33, Zagreb.
Pletikapić Ž. (1956): DOSADAŠNJI REZULTATI ISTRAŽIVANJA NAFTNIH LEŽIŠTA NA STRUKTURAMA MAŠIĆ, REŠETARI I STARO PETROVO SELO. Fond. str. dokum. INA-Naftaplin, Zagreb.
Soklić I. (1970): STRATIGRAFIJA KVARTARA SJEVEROISTOČNE BOSNE. Geološki glasnik, 14, Sarajevo.
Stevanović P. (1951): DONJI PLIOCEN SRBIJE I SUSEDNIH OBLASTI. SAN, 187, Beograd.
Stevanović P. (1952): NOMENKLATURA TERCIJARNIH SLOJEVA, U PRVOM REDU DOMAĆIH NEOGENSKIH TERENA. 1. savjet. geol. Jugoslavije, Zagreb.
Stur D. (1861): ERSTE MITTEILUNGEN ÜBER DIE GEOLOGISCHE UBERSICHTSAUFNAHME VON WEST-SLAWONIEN. Verlandl. geol. R. A., 12/1, (1861—62), Wien.
Stur D. (1862): DIE NEOGEN-TERIÄREN ALBAGERUNG VON WEST-SLAVONIEN. Jahrb. geol. R. A., 12, 2, Wien.
Tajder M. (1969): GENEZA BLASTOPORFIRNOG EPIDOT AMFIBOLITA NA PODRUČJU OMANOVCA U PSUNJU. Acta geol. 6. (Prir. istraž. 36.), Zagreb.
Tajder M. (1970): NOVIJI POGLEDI SASTAVA I GENEZE ERUPTIVA I METAMORFITA PAPUČKO-PSUNJSKOG GORJA (SLAVONIJA). Zbornik rad. I Znan. Sabora Slav. Baranje, Osijek.
Takšić A. (1953): PLIOCENSKE NASLAGE OKOLINE NOVSKE I NOVE GRADIŠKE. Geol. vjesnik, 5—7, Zagreb.

Takšić A. (1970): PREGLED GEOLOŠKE GRAĐE SLAVONIJE. Zbornik rad. I Znan. Sabora Slav. Baranje, Osijek.
Trubelja F. (1966): MAGMATSKE I PIROKLASTIČNE STIJENE SJEVERNOG DIJELA PLANINE KOZARE. Glasn. Zem. muz., prir. nauka, 5, Sarajevo.
Varičak D. (1956): KVARCPORFIRI PLANINE PROSARE. Geološki glasnik, 1, Cetinje.
Varičak D. (1957): METAMORFNE STENE PROSARE I NJIHOVA PRIPADNOST FACIJAMA METAMORFITA. Zapisnici Srpskog geol. društ., Beograd.

GEOLOGY OF THE SHEET NOVA GRADIŠKA

THE SHEET NOVA GRADIŠKA HAS BEEN MAPPED AND THE EXPLANATORY TEXT PREPARED BY THE STAFF OF THE GEOLOGICAL INSTITUTE, ZAGREB, AND THE INSTITUTE FOR GEOLOGY OF THE GEOINŽENJERING COMPANY, SARAJEVO.

The area of the sheet Nova Gradiška covers three tectonic units: Slavonian-Serbian-Macedonian mass, northern Dinarides, and the Pannonian.

The oldest rocks of the Slavonian-Serbian-Macedonian mass (structural unit Psunj) are represented by a granite-metamorphic complex with metamorphites ranging from the green schist facies to the facies of amphibolic schist.

The oldest rocks in the northern Dinarides are those of a crushed melange of Jurassic? age, composed of sandstone, shale, chert, diabase, gabbro, and locally granite. The metamorphic complex of Prosara, divided in relation to metamorphic degree into three zones, is of the Upper Cretaceous.

Eocene sediments consist of conglomerate, sandstone, siltstone, shale, and subordinately limestone.

Burdigalian-Helvetian deposits unconformably overlie the formations of Jurassic melange and the Eocene. The lower group of beds is composed of conglomerate, sandstone, and sandy marl, and the upper horizon consists of limestone.

Helvetian formations are developed north of the Sava, transgressive over metamorphic rocks, composed of sand and gravel and locally also of conglomerate, sandstone, marl, and tuff.

South of the Sava, Tortonian rocks are continuously deposited over Burdigalian-Helvetian sediments or transgressively overlie Upper Cretaceous metamorphic rocks. North of the Sava, Tortonian sediments are deposited transgressively over Helvetian sediments. The transition from the Tortonian into the Sarmatian is continuous, composed of sandstone, limestone, conglomerate, and marl.

Sarmatian sediments are documented by brackish fauna. The transition of the Sarmatian into the Pannonian, south of the Sava, is gradual. The Pannonian is represented by marly clay, sandstone, and clay. North of the Sava, the Pannonian is also conformable and composed of laminated marl and limestone.

The Pontian is developed, south of the Sava, in the quartz sand facies with inclusions of marly clay and sandstone, conglomerate with calcareous cement. Lower Pontian sediments, north of the Sava, consist of sandy marl conformable overlying Pannonian deposits. Upper Pontian strata, which are continuously developed from the Lower Pontian, consist of sandy marl and sand.

Middle and Upper Pliocene deposits, probably conformable over the Upper Pontian, consist of clay with sand lenses, coal and gravel occurrences.

The Plio-Pleistocene is represented by sediments of the third lake terrace.

Quaternary sediments belong to the Pleistocene and the Holocene. The Pleistocene consists of piedmont sediments, slope-piedmont sediments, first and second river terraces, and genetically indetermined sediments; separated within the Holocene are marsh sediments, oxbow sediments, flood sediments, and alluvion.

Mineral ores are the occurrences of sand, marl, clay, building stone, ornamental stone, brick earth, lignite, and hydrocarbons.

Translated by
Danica Mijović-Pilić

LEGEND OF MAPPING UNITS

Quaternary

1. Alluvium, 2. Beachy sediments, 3. Sediments of the flood regions, 4. Dead river bed sediments, 5. Marsh sediments, 6. Lake-marsh sediments, 7. First river terrace, 8. Second river terrace, 9. Deluvial-proluvial deposits, 10. Proluvium, 11. Sands, „marbled" clays, gravels, 12. Quaternary in general (in cross section only).

Quaternary-Pliocene

13. Clays, gravels.

Pliocene

14. Clay, sand, gravel, coal, 15. Sands, sandy marls, gravel, coal occurrences (Upper Pontian), 16. Marls, rarely sands and sandstones (Lower Pontian), 17. Quartz-sands marly clays (Pontian).

Miocene

18. Limy marls, marls, sandstones (Panhonian), 19. Sandstones, marls, limestones (Lower Sarmatian), 20. Limestones, marls, sandstones (Tortonian), 21. Sands, gravels, conglomerates (Helvetian), 22. Platy limestones, marls, (Burdigalian, Helvetian), 23. Conglomerate, marls, sandstone (Budrigalian, Helvetian).

Paleogene

24. Sandstone, shales, conglomerate, 25. Quartz-porphyre, granitporphyre.

Cretaceous

26. Flysch (on the cross section only), 27. Argiloschists, metasandstones (Senonian), 28. Quartz-mica-chlorit--carbonatic schists (Senonian), 29. Feldspar-mica-quartz schists (Senonian), 30. Gneisses, amphibolitic schists (Senonian), 31. Gneisses of the metamorphic complex of Majevica (Senonian) (on the cross section only).

Jurassic

32. Diabase, 33. Gabbro (on the cross section only) 34. Ophyolitic melange: chert, marls, sandstones.

Pre-cambrian

35. Granodiorite, 36. Amphibolite and amphibolitic schists, 37. Gneisses, quartz-chlorit-albit schists.

LEGEND OF STANDARD MAP DENOTATIONS

1. Normal boundary observed and covered or approximatelly located, 2. Erosion boundary, covered or approximatelly located, 3. Gradual transition (undefined boundary), covered or approximatelly located, 4. Boundary of intrusive magmatic body, covered or approximatelly located, 5. Elements of dip of beds, overturned bed, single measurement, 6. Horizontal bed, vertical bed — single measurement, 7. Dip elements of foliation-single measurement, 8. Axis of syncline or anticline, 9. Axis of small folds (m — Dm), anticline with plunging axis and with horizontal axis, 10. Fault without character denotation: covered or approximatelly located, supposed or photogeologically determined, 11. Relative downthrovn block, vertical fault, 12. Microfauna, microflora, 13. Marine microfauna, 14. Brackish water macrofauna, 15. Freshwater macrofauna, 16. Occurrences of caustobiolithes (Ul — lignite, n — petroleum), 17. Ul — lignit outcrops, 18. Mining work abandoned, 19. Building stone quarry, 20. Deposit of building stone, 21. Gravel deposit, 22. Deposit of brick-clay, 23. Dip drill-holes, single.

ГЕОЛОГИЯ ЛИСТА НОВА ГРАДИШКА

ЛИСТ НОВА ГРАДИШКА КАРТИРОВАЛИ И ПОЯСНИТЕЛЬНУЮ ЗАПИСКУ НАПИСАЛИ ГЕОЛОГИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА В ЗАГРЕБЕ И ИНСТИТУТА ПО ГЕОЛОГИИ ПРЕДПРИЯТИЯ „ГЕОИНЖЕНЕРИНГ" В САРАЕВО

Листом Нова Градишка охвачены части трех тектонических единиц: Славонско-Сербско-Македонского массива, северных Динаридов и Паннонской низменности.

Самые древние породы Славонско-Сербско-Македонского массива (структурной единицы Псунь) представляет собой гранитно-метаморфический комплекс, метаморфиты которого соответствуют диапазону от фации зеленых сланцев до фации амфиболовых сланцев.

В северных Динаридах наиболее старыми являются породы тектонизированного меланжа прелположительно юрского возраста. Они представлены песчаниками, алевритами, яшмами, диабазами, габбро и, местами, гранитами. К верхнему мелу отнесен метаморфический комплекс Просары, подразделимый на три зоны в зависимости от степени метаморфизма пород.

Эоценовые отложения состоят из конгломератов, песчаников, илистых и алевролитовых пород, реже из известняков.

Бурдигаль-гельветские отложения залегают несогласно на образованиях юрского меланжа и эоцене. Нижнюю пачку составляют конгломераты, песчаники и песчанистые мергели, а верхнюю — известняки.

Образования гельвета севернее реки Савы трансгрессивны по отношению к метаморфическим породам и построены песками и гравием, а местами конгломератами, песчаниками, мергелями и туфами.

Южнее р. Савы тортонские отложения постепенно переходят в отложения бурдигаль-гельвета, или же тортон трансгрессивен на верхнемеловых метаморфитах. На север от Савы тортон залегает трансгрессивно на гельвете. Переход от тортона к сармату постепенный и обозначен песчаниками, известняками, конгломератами и мергелями.

Сармат охарактеризован солоноватоводной фауной. Переход к паннону южнее Савы постепенный. Паннон представлен мергелистыми глинами, песчаниками и глинами. Севернее Савы паннон залегает тоже согласно и построен плитчатыми мергелями и известняками.

Южнее Савы понт развит в фации кварцевых песков с прослоями мергелистых глин и песчаников, конгломератов с карбонатным связующим веществом. Севернее Савы нижнепонтические отложения состоят из песчанистых мергелей, согласно залегающих на панноне. Верхнепонтические слои развиты без перерыва выше нижнего понта и построены песчанистыми мергелями и песками.

Отложения среднего и верхнего плиоцена, по видимому согласные с верхним понтом, состоят из глин с линзами песка, появлениями угля и гравия.

Плиоплейстоцен представлен образованиями третьей озерной терассы.

Четвертичные отложения состоят из плейстоцена и голоцена. Первые представлены пролювиальными, делювиально-пролювиальными отложениями и образованиями первой и второй речных терасс, как и генетически неопределенными отложениями, тогда как вторые представлены болотными, старицкими, пойменными и аллювиальными отложениями.

Из полезных ископаемых имеются местонахождения песка, мергеля, глины, строительного камня, декоративного камня, кирпичной глины, лигнита и углеводородов.

Перевод
А. Данилова

ЛЕГЕНДА КАРТИРОВАННЫХ ЕДИНИЦ

Четвертичная система

1. Аллювий, 2. Прибрежные отложения, 3. Отложения приливных областей, 4. Отложения безжизненных слоев рек, 5. Болотные отложения, 6. Озерно-болотные отложения, 7. Первая речная терраса, 8. Вторая речная терраса, 9. Делювиально-пролювиальные отложения, 10. Пролювий, 11. Песчаники, „мраморовидные" глины, гравий, 12. Четвертичная система, вообще (только в разрезе).

Четвертичная система — плиоцен

13. Глины, гравий.

Плиоцен

14. Глина, песок, гравий, уголь, 15. Песок, песчаные мергели, гравий, проявления угля (верхний понт), 16. Мергели, редко песок и песчаник (нижний понт), 17. Глинистые кварц-песчаные глины (понт).

Миоцен

18. Известковые мергели, мергели, песчаники (паннон), 19. Песчаники, мергели, известняки (нижний сармат), 20. Известняки, мергели, песчаники (тортон), 21. Песок, гравий, конгломераты (гельвет), 22. Плитчатые известняки, мергели, (бурдигал, гельвет), 23. Конгломераты, мергели, песчаники (бурдигал, гельвет).

Палеоген

24. Песчаник, сланцы, конгломераты, 25. Кварц-порфиры, гранит-порфиры.

Мел

26. Флиш (только в разрезе), 27. Глинистые сланцы, метапесчаники (сенон), 28. Кварц-слюда-хлорит, -карбонатовые сланцы (сенон), 29. Полево-шпатовые слюдянные кварцевые сланцы (сенон), 30. Гнейс-амфиболитовые сланцы (сенон), 31. Гнейс, принадлежащий метаморфическом комплексе Майвица (сенон) (только в разрезе).

Юра

32. Диабаз, 33. Габбро (только в разрезе), 34. Офиолитовый меланж: роговик, мергель, песчаник.

Докембрий

35. Гранодиорит, 36. Амфиболит и амфиболитовый сланец, 37. Гнейсы, кварц-хлорит-альбитовые сланцы.

ЛЕГЕНДА СТАНДАРТНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

1. Нормальная граница, наблюдаемая и покрытая или приблизительно лоцированная, 2. Эрозионная граница, покрытая или приблизительно лоцированная, 3. Постепенный переход (неопределенная граница) покрытая или приблизительно лоцированная, 4. Граница интрузивного магматического тела, покрытая или приблизительно лоцированная, 5. Элементы падения слоев, опрокинутый слой, одиночное измерение, 6. Горизонтальный слой, вертикальный слой — одиночное измерение, 7. Элементы падения фолиации — одиночное измерение, 8. Ось синклинали или антиклинали, 9. Ось мелких складок (m—Dm), антиклиналь с погруженной осой и горизонтальной осой. 10. Разлом без обозначения характера: покрытый или приблизительно лоцированный, предположенный или фотогеологически определен, 11. Относительно опущенный блок, вертикальный разлом, 12. Микрофауна, микрофлора, 13. Морская микрофауна, 14. Солоноватоводная макрофауна, 15. Пресноводная макрофауна, 16. Проявления каустобиолитов (Ul — лигнит, n — нефть), 17. Ul — лигнитовые выходы, 18. Горные выработки заброшенные. 19. Камноломная строительного камня, 20. Месторождение строительного камня, 21. Месторождение гравия, 22. Месторождение кирпичной глины, 23. Глубокие скважины, одиночные.